

INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

50X1

This material contains information affecting the National Defense of the United States within the meaning of the Espionage Laws, Title 18, U.S.C. Secs. 793 and 794, the transmission or revelation of which in any manner to an unauthorized person is prohibited by law.

CONFIDENTIAL  
NO FOREIGN DISSEM

50X1

COUNTRY East Germany

REPORT

SUBJECT NVA Field Manual  
Entitled: "Firing  
from Tanks"

DATE DISTR.

31 OCT 1963

NO. PAGES

1

REFERENCES

DATE OF INFO.

50X1-HUM

PLACE & DATE ACQ.

THIS IS UNEVALUATED INFORMATION. SOURCE GRADINGS ARE DEFINITIVE. APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

141-page NVA 50X1-HUM

(National People's Army) manual in German entitled: "Schiessen aus dem Panzer -- Firing from Tanks" which was published by the Deutscher Militaerverlag, Berlin. The manual was translated from Russian to German by Dr. -Ing. Walter Balkin. A translation of the table of contents follows:

1. Explosives and Munitions
2. Internal Ballistics (Firing Stages, etc.)
3. Angle Measuring
4. External Ballistics (Trajectory, etc.)
5. Dispersion
6. Effectiveness of the Fire
7. Observation and Determination of Range
8. Targeting and Firing Command
9. Establishment of Starting Process and Fire Correction
10. Adjustment of Telescopic Sight and Synchronization of the Turret Machine Gun

Distribution of Attachment:

DIA: Retention  
OCI: Retention

50X1-HUM

50X1-HUM

CONFIDENTIAL  
NO FOREIGN DISSEM

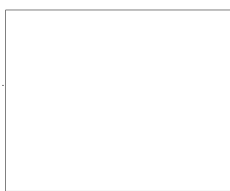
GROUP 1  
Excluded from automatic  
downgrading and  
declassification

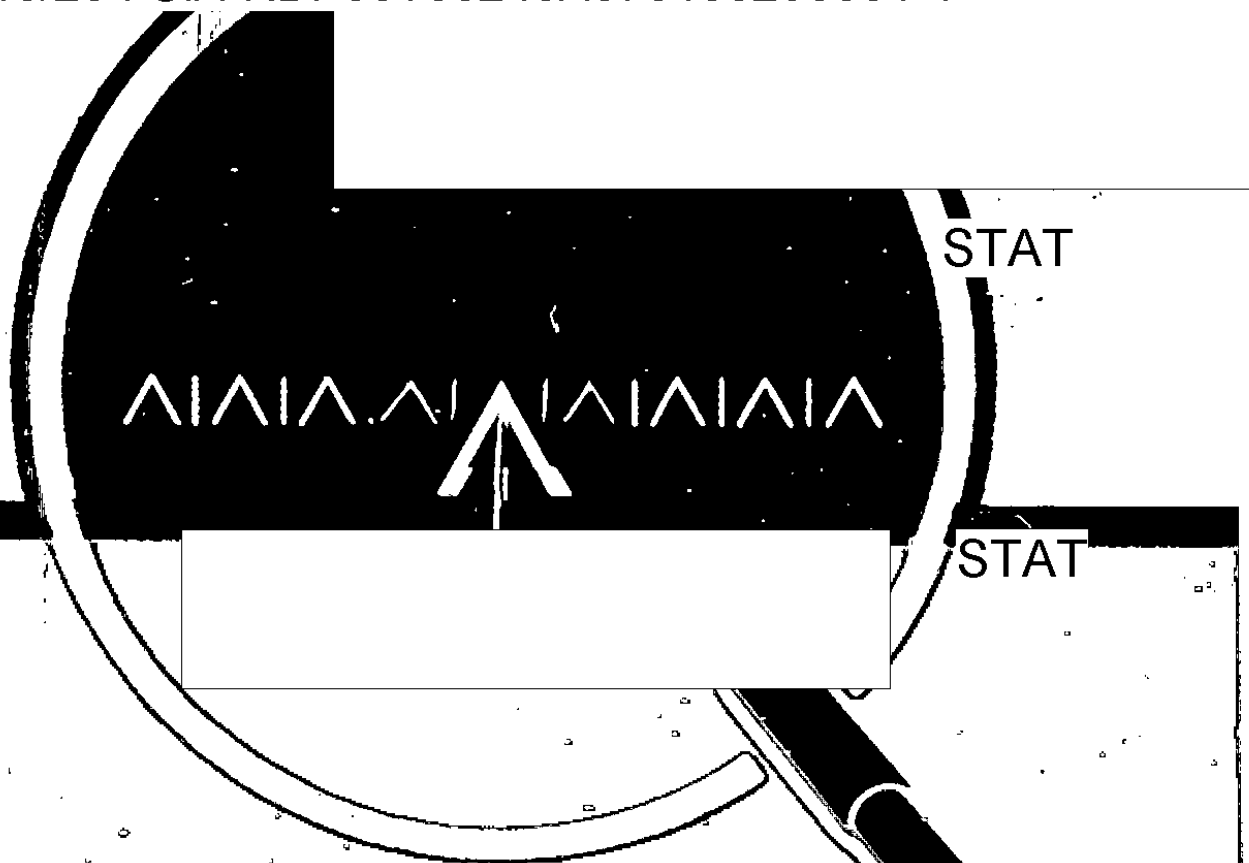
STATE X | DIA X | ARMY #X | NAVY X | AIR X | NSA X | AID | OCR | JCS X

(Note: Field distribution indicated by "#")

50X1-HUM

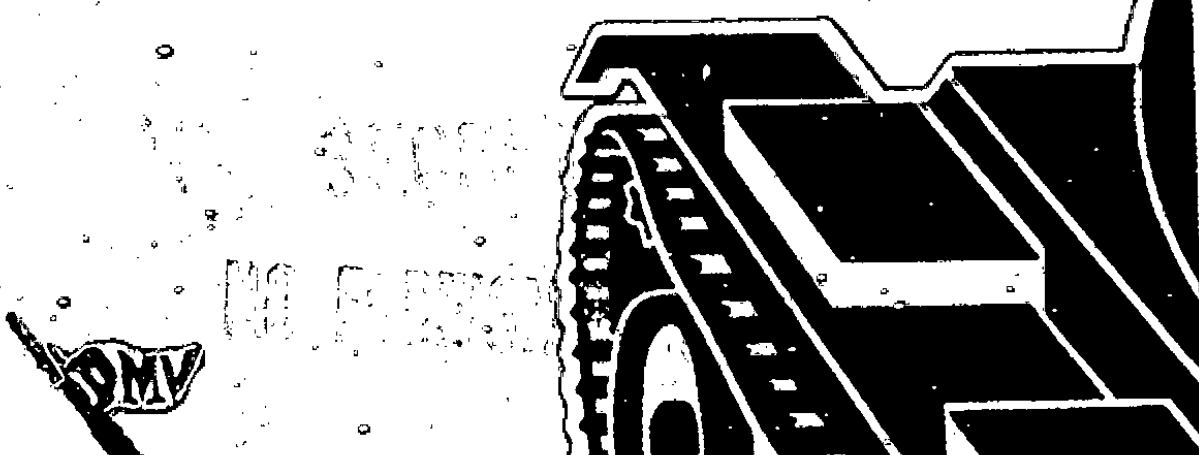
INFORMATION REPORT INFORMATION REPORT





**GUSSEW • SCHRAMOW**

# Schießen aus dem Panzer



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for  
Release 2013/10/28 :

CIA-RDP80T00246A070100290001-1

сшибен aus dem Panzer

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for  
Release 2013/10/28 :

CIA-RDP80T00246A070100290001-1

Oberst L. M. Gussew/Oberst N. N. Schramow

# **Schießen aus dem Panzer**



Deutscher Militärverlag · Berlin 1963

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release  
2013/10/28 : CIA-RDP80T00246A070100290001-1

**Aus dem Russischen übersetzt von Dr.-Ing. Walter Balkin**

**Originaltitel: Стрельба из танка**

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release  
2013/10/28 : CIA-RDP80T00246A070100290001-1

## **I. Explosivstoffe und Munition**

### **I.1. Die Begriffe Explosivstoff und Detonation**

Explosivstoffe sind chemische Verbindungen und Mischungen, die durch äußere Einwirkungen (Schlag, Feuerstrahl, Reibung usw.) zu sehr schnellen chemischen Umsetzungen gebracht werden können, wobei Wärme erzeugt und eine große Menge sehr heißer Gase gebildet wird, die die physikalische Arbeit des Treibens und Zertrümmerns verrichten können.

Dementsprechend dienen die Explosivstoffe als Hauptenergiequelle für das Heraustreiben des Geschosses aus Hülse und Waffe oder für deren zerstörende Wirkung im Ziel.

Die Umsetzung kann hervorgerufen werden durch

- mechanische Einwirkung (Schlag, Stich, Reibung);
- thermische oder elektrische Einwirkung (Hitze, Funken, Feuerstrahl);
- die benachbarte Detonation eines anderen Explosivstoffes (Übertragungsdetonation).

Die Geschwindigkeit der Umsetzung hängt von Zusammensetzung, Menge und Dichte der Explosivstoffe sowie von den Bedingungen der Umsetzung ab (Art der Erzeugung, Druck, Temperatur usw.).

Die Umsetzung kann als *Verbrennung*, als *Explosion* oder als *Detonation* erfolgen.

Bei der *Verbrennung* verläuft der Prozeß der Umsetzung mit einer Geschwindigkeit von mehreren Metern in der Sekunde (bis 10 m/s). Das Verbrennen des Explosivstoffes wird von einem mehr oder weniger schnellen Druckanstieg begleitet, wobei in der Nähe befindliche Körper fortgetrieben oder zerstreut werden. Ein Beispiel für die Verbrennung von Ex-

Explosivstoff ist das Brennen von Pulver in der freien Luft oder in einem Geschützrohr.

Bei der Detonation verläuft der Prozeß der Umsetzung mit einer Geschwindigkeit von mehreren tausend Metern in der Sekunde, der von einer heftigen Erhöhung des Gasdrucks und einer starken Zerstörung der sich der Gasausdehnung entgegensetzenden Hindernisse begleitet wird. Beispiele von Detonationen sind die von Geschossen, Granaten, Sprengkörpern und so weiter. Zwischen der Verbrennung und der Detonation gibt es Zwischenformen der Umsetzung, die mit einer vom Außendruck abhängigen veränderlichen Geschwindigkeit (bis zu einigen hundert Metern in der Sekunde) erfolgen.

## **1.2. Die Einteilung der Explosivstoffe nach ihrer praktischen Verwendung**

Nach ihrer Wirkungsweise und Anwendungsart teilt man die Explosivstoffe in

- Initialspreng- oder Zündstoffe;
- Brisanzsprengstoffe;
- Treibmittel (Pulver);
- pyrotechnische Zusammensetzungen.

Zu den Initialsprengstoffen gehören solche empfindlichen Explosivstoffe, die infolge einer unbedeutenden mechanischen oder thermischen Einwirkung detonieren und dadurch die Detonation anderer Sprengstoffe hervorrufen (Übertragungsdetonation). Hauptvertreter dieser Gruppe sind Knallquecksilber, Bleiazid, Bleistiphnat und andere. In Verbindung mit anderen Sprengstoffen (Antimon, Bertholetsalz) verwendet man die Initialsprengstoffe zur Füllung von Zündkapseln (-hütchen) und Detonationskapseln.

Brisanzsprengstoffe sind solche Sprengstoffe, die in der

Regel infolge der Detonation von Initialsprengstoffen detonieren und dabei die sie umgebenden Gegenstände zerstören. Die wichtigsten Vertreter der Brisanzsprengstoffe sind Trotyl (Trinitrotoluol), Melinit (Pikrinsäure), Tetryl, Hexogen, Pyroxylin (Nitrozellulose), Nitroglyzerin und andere. Die Brisanzsprengstoffe werden als Sprengladungen in Geschossen, Minen und Granaten sowie bei Sprengarbeiten verwendet.

**Treibmittel (Pulver)** sind solche Explosivstoffe, deren Umwandlung ein schnelles Verbrennen ist. Sie werden zum Treiben von Geschossen und Minen verwendet.

Es gibt rauchlose und rauchstarke Pulver.

*Das rauchstarke Pulver (Schwarzpulver)* ist ein Gemisch von 75% Kalisalpeter, 10% Schwefel und 15% Holzkohle. Es ist sehr empfindlich gegen Stöße, Reibung und Flammen und stark hygroskopisch (wasseranziehend). Schwarzpulver wird für die Herstellung von Zünderbrennsätzen, Verzögerungssätzen in Zündern, für Verzögerungssätze in Handgranaten und anderes verwendet.

*Zu den rauchlosen Pulvern* zählen Pyroxylinpulver (Nitrozellulosepulver), Nitroglyzerinpulver. Die Körner des rauchlosen Pulvers können die Form von Plättchen, Streifen und Röhrchen mit einem oder mehreren Kanälen haben.

Die rauchlosen Pulver werden als Gefechtsladungen verwendet. Die Gefechtsladungen werden für jede Waffenart mit einem bestimmten Gewicht und aus einem Pulver bestimmter Zusammensetzung und Kornform so hergestellt, daß sie dem Geschöß die erforderliche Anfangsgeschwindigkeit erteilen.

**Pyrotechnische Zusammensetzungen** werden für Leucht- und Signal- und zur Herstellung von Leuchtspurmunition, Brandgeschossen und Rauchgeschossen verwendet.

Pyrotechnische Sätze sind Gemische aus Brennstoffen, Oxydatoren (Sauerstoff liefernde Mittel), Verfestigungsmitteln und Spezialbeimengungen.



### **1.3. Allgemeine Angaben über die Munition von Panzerkanonen**

Die Munition für Panzerkanonen besteht in verschiedener Zusammensetzung aus folgenden Teilen:

1. Geschöß mit Sprengladung;
2. Gefechtsladung (Pulverladung);
3. Zünder;
4. Hülse;
5. Zündkapseln;
6. Hilfselemente der Gefechtsladung.

(Hilfselemente der Gefechtsladung sind: die Zusatzladung, die Salzvorlage zur Dämpfung des Mündungsfeuers, der Entkupferer, der Phlegmatisator, die Schutzpackung.)

Abweichungen von diesem Aufbau gibt es nur bei Unterkaliber- und Vollgeschossen (keine Granatzünder, da keine Sprengladung) sowie bei Sondergranaten (statt Sprengladung Agitationsmaterial, Nebelstoffe usw.).

Für Panzerkanonen mit einem Kaliber von weniger als 122 mm werden *Granatpatronen* verwendet, bei denen alle Bestandteile zu einem Ganzen vereint sind. Für Kanonen mit einer Rohrweite (Kaliber) von 122 und 152 mm verwendet man Granaten mit gesonderter Hülsenladung.

### **1.4. Die Verwendung der Granaten**

*Panzergranaten (mit Leuchtsatz)* verwendet man zur Vernichtung von gepanzerten Zielen (Panzern, SFL, Panzerkuppeln, gepanzerten Booten, Schießscharten usw.). *Kumulative Granaten* (Granaten mit gerichteter Detonationswirkung) und *Unterkalibergranaten* verwendet man zur Vernichtung von schweren Panzern und SFL sowie für andere Ziele, die stark gepanzert sind.

Mit Unterkalibergranaten schießt man in Abhängigkeit vom Kaliber maximal 1000 bis 1200 m weit. Auf weitere Entfernungen zu schießen ist unzweckmäßig, weil die panzerbrechende Kraft der Unterkalibergranate mit wachsender Entfernung durch den schnellen Abfall der Geschwindigkeit stark absinkt.

*Splittersprenggranaten*, deren Zünder auf *Splitterwirkung* eingestellt ist (Zünder ohne Kappe), werden zur Vernichtung und Niederkämpfung offener Feuerstellungen oder lebender Kraft, von Schwimmpanzern, Schützenpanzerwagen, Panzerspähwagen und leichten, ungepanzerten Überwasserzielen (Booten, Kähnen) verwendet.

*Splittersprenggranaten*, deren Zünder auf *Sprengwirkung* eingestellt ist (Zünder mit Kappe), werden zur Vernichtung von Feuerstellungen und lebender Kraft, die sich in Deckung befindet, von großen, ungepanzerten Überwasserzielen (Landbooten usw.) sowie zur Zerstörung des Fahrwerks von Panzern und SFL, Holzbauten und Brücken verwendet.

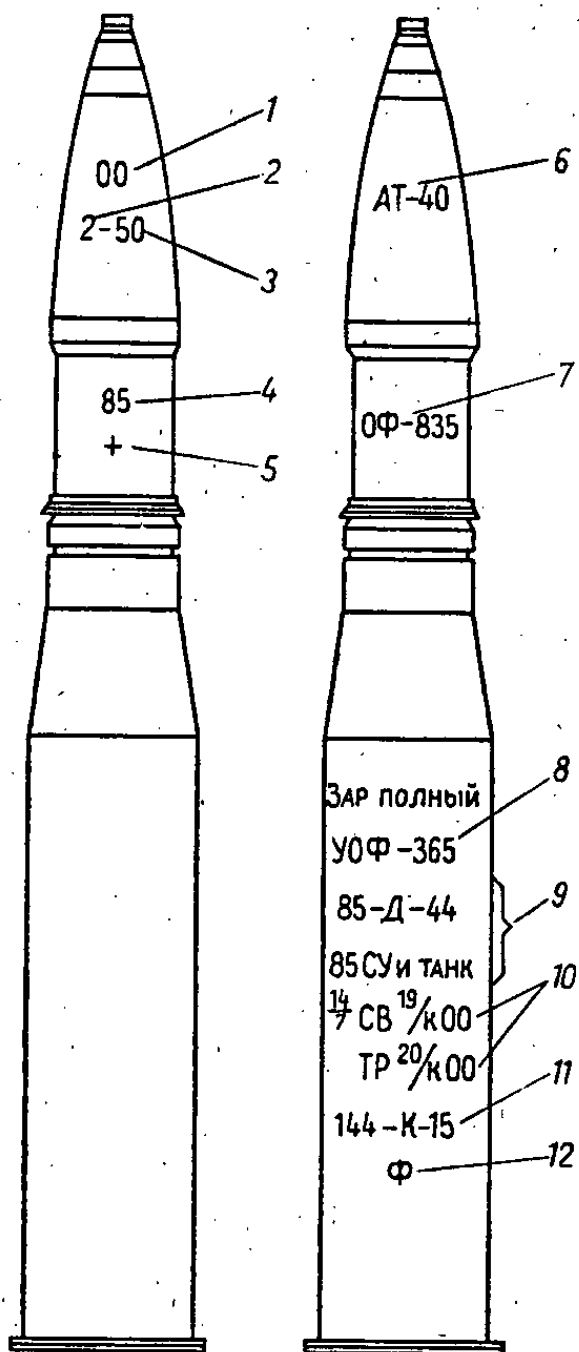
*Splittersprenggranaten*, deren Zünder auf *Verzögerung* eingestellt ist, werden zur Vernichtung von Feldbefestigungen verwendet.

### **1.5. Angaben über Markierung, Farbe und Index der Panzergranatmunition**

#### ***Markierung***

Markierungen sind Zeichen und Abkürzungen, die mit Farbe auf den Geschossen, Hülsen und Geschößverpackungen aufgetragen sind.

Der Markierung kann man das Kaliber einer Granate, ihre Bestimmung, Wirkung und Ausführung sowie Zeit, Ort und Nummer der Ladung und der Zusammensetzung, das Gewichtszeichen der Granate, die Pulvermarke, die Nummer der Herstellungspartie, Jahr und Ort der Pulverherstellung,



*Bild 1*  
*Die Markierung*  
*der Granatpatronen*

1 — Kennzeichen des Ladungsbetriebs; 2 — Nummer der Serie; 3 — Jahr der Ladung;  
4 — Kaliber; 5 — Gewichtszeichen; 6 — Kennzeichen des Explosivs; 7 — Kenn-  
index der Granate; 8 — Kennindex der Granatpatrone; 9 — Typ der Kanonen, für  
die die Granatpatrone verwendet werden kann; 10 — Pulvermarke, Serie und Her-  
stellungsjahr des Pulvers, Kennzeichen des Pulverwerks; 11 — Nummer der Serie,  
Jahr der Zusammensetzung der Granatpatrone und Kennzeichen des Betriebes, in dem  
die Zusammensetzung erfolgte; 12 — Pulver enthält einen Phlegmatisator

die Explosivstoffe und andere Angaben entnehmen (Bild 1). Das Gewichtszeichen auf dem Granatkörper gibt die Abweichung des tatsächlichen Granatgewichts vom Normalgewicht an.

### *Farbe*

Einige Teile der Granatpatrone werden mit Farbe angestrichen. Man unterscheidet *Schutz- und Kennfarben*.

Die Schutzfarbe soll die Granaten bei längerer Lagerung vor Rost schützen (Zentrierwulst und Führungsringe werden nicht gestrichen).

Mit Kennfarben werden bestimmte Stellen der Granatenoberfläche versehen. Zum Beispiel ist die Kappe des Granatzünders MF-H (MG-N) weiß und die Kappe des Granatzünders MF-HC (MG-NS) gelb gestrichen.

Granaten, deren Körper aus Hartguß bestehen, haben oberhalb des unteren Führungsrings einen schwarzen Farbring; Übungsgranaten haben einen schwarzen Anstrich; Hülsen von Granatpatronen mit verringerter Ladung und gesonderte Hülsenladungen mit Spezialladung haben ebenfalls einen schwarzen Farbring.

### *Index*

Der Index ist ein aus Buchstaben und Zahlen bestehendes Zeichen für die Kennzeichnung von Artilleriewaffen und -munition.

Bei der Munition wird der Index auf die Geschosse und Geschossteile sowie auf die Geschosßverpackungen aufgetragen.

Nachstehend bringen wir die Bedeutung der Buchstaben, die auf die Patronen, Granaten und Granatzünder sowie auf ihre Verpackung aufgetragen werden.

У	(U)	Granatpatrone
В	(W)	Granate mit gesonderter Hü'senladung
О	(O)	Splittergranate
Ф	(F)	Sprenggranate

ОФ	(OF)	Splittersprenggranate
Б	(B)	Panzergranate
Р	(R)	Leuchtpurgranate
БР	(BR)	Panzergranate mit Leuchtsatz
З	(S)	Brandgranate
БЗР	(BSR)	Panzer-Brandgranate mit Leuchtsatz
БП	(BK)	(BP/BK) kumulative Granate
Д	(D)	Rauchgranate
С	(S)	Leuchtgranate

### 1.6. Der Umgang mit Munition

#### *Die Durchsicht und die Vorbereitung der Munition für das Schießen*

Bei der Durchsicht und Vorbereitung der Munition für das Schießen entfernt man das Fett sowie die Oxydationsspuren und reinigt sie. Dann wird die Munition nach ihrer Bestimmung, den Markierungen auf den Hülsen und den Gewichtszeichen auf den Granaten entsprechend, sortiert.

Die sortierte Munition wird sorgfältig durchgesehen. Im Kampfraum darf keine Munition gelagert werden, bei der

- die Granatzünder keine Kappen haben;
- die Membran des Granatzünders gerissen ist;
- der Granatzünder nicht vollständig eingeschraubt ist (der Zünder wird vom Waffenmeister in 20 bis 30 m Entfernung vom Panzer eingeschraubt);
- der Granatzünder sich beim Transport vollständig aus der Granate herausgeschraubt hat;
- die Zündschraube mit dem Patronenhülsenboden nicht bündig liegt, sondern um mehr als 0,5 mm aus ihm herausragt oder zu tief in ihm liegt (die Zündschraube wird außerhalb des Kampfraums des Panzers eingeschraubt); oder
- die Granate schief oder nicht fest in der Hülse sitzt (die

Granate darf sich in der Hülse von Hand nicht drehen lassen);

- der Boden oder der Flansch der Hülse oder auch die Granate Risse aufweist;
- die Hülse Beulen hat, die das Laden verhindern;
- die Führungsringe und Zentrierwülste Schlagspuren tragen oder verrostet sind;
- die Ladung nicht luftdicht verschlossen ist (bei gesonderter Hülsenladung).

### *Der Umgang mit der Munition während des Schießens*

Vor dem Laden werden Granate und Hülse sorgfältig mit einem Putzlappen abgerieben.

*Mit den Granaten ist vorsichtig umzugehen: Man darf sie nicht fallen lassen, nicht werfen, nicht mit ihrer Spitze irgendwo anstoßen.*

Der Zünder darf nur an zwei oder drei Granaten eingestellt werden, die man für die nächsten Schüsse vorbereitet. Wenn beim Abkappen (Entfernen der Zünderkappe) vor dem Scharfmachen festgestellt wird, daß die Membran beschädigt ist, so darf die Kanone mit dieser Granate nicht geladen werden.

Bei gesonderter Hülsenladung muß die Granate mit Schwung in das Rohr geschoben werden (durch das Einpressen der Züge in den Führungsring muß ein harter, metallischer Klang erzeugt werden). Der verstärkte Deckel ist nur aus denjenigen Hülsen zu entfernen, die für das Schießen vorbereitet werden (zwei bis drei Hülsen). Die bei der Verringerung einer Ladung aus der Hülse entfernten Pulverbündel werden in leere, erkaltete Hülsen gelegt.

Für das Entfernen von steckengebliebenen Patronenhülsenresten ist eine Spezialladung in einer verkürzten Hülse zu verwenden. Das Entfernen mit Kartuschen ist nicht zulässig, weil dadurch das Rohr platzen kann.

Im Winter bei  $-10^{\circ}\text{C}$  ist es angebracht, zur Erwärmung des Rohres für den ersten Schuß eine verminderte Ladung zu nehmen.

#### *Die Behandlung der Munition nach dem Schießen*

Wenn nach dem Schießen noch Granaten mit abgekappten Zündern übriggeblieben sind, so müssen die Kappen unbedingt wieder aufgeschraubt werden.

Sind nach dem Schießen Granaten mit Zündern PFM-6 (RGM-6) und PFM-2 (RGM-2) mit auf „3“ gestellten Hebeln übriggeblieben, so muß man die Hebel auf „0“ stellen. Beim nächsten Schießen ist diese Munition zuerst zu verbrauchen. Granaten mit Zündern RGM-6 und RGM-2 darf man nur mit aufgeschraubten Kappen und auf „0“ eingestellten Hebeln transportieren.

Hülsen und herausgenommene Pulverbündel sind bei den Munitionsversorgungsstellen abzuliefern.

#### **1.7. Die Munition für Panzer-Maschinengewehre**

Für das Schießen aus Panzer-MGs verwendet man normale Infanteriemunition.

Die MG-Patrone besteht aus dem *Geschoß*, der *Pulverladung*, der *Hülse* und dem *Zündhütchen*.

Das Geschoß besteht aus dem Mantel und der Füllung.

Je nach der Bestimmung des Geschosses unterscheidet man *normale Geschosse* und *Spezialgeschosse*.

Normale schwere und leichte Infanteriegeschosse sind für das Schießen auf lebende Kraft bestimmt. Leichte Geschosse haben keine besonderen Kennzeichen. Die Spitzen der schweren Geschosse sind gelb.

Zu den Spezialgeschossen gehören die Leuchtpurgeschosse, die Brandgeschosse, die Panzergeschosse, die Panzer-Brand-Geschosse, die Panzer-Brand-Leuchtpur-Geschosse und die Einschieß-Brand-Geschosse.

*Leuchtpurgeschosse* dienen der Feuerkorrektur und der Zielanweisung. Die Geschößspitze ist grün. Der Leuchtsatz befindet sich in einer kleinen Höhlung hinter der Füllung und entzündet sich beim Schuß. Während des Fluges verbrennt der Satz und hinterläßt eine grell leuchtende Spur.

*Brandgeschosse* verwendet man zum Inbrandsetzen leicht entzündlicher Stoffe, zum Beispiel von Stroh, Holzgebäuden, Benzin und so weiter. Der Brandsatz befindet sich im vorderen Geschößteil und entzündet sich beim Aufschlagen des Geschosses. Das Brandgeschöß hat in seinem hinteren Teil eine Höhlung, in die der Leuchtpursatz eingepreßt ist. Daher ist ein Brandgeschöß gleichzeitig ein Leuchtpurgeschöß. Die Geschößspitze ist rot.

*Panzergeschosse* werden zum Bekämpfen von Zielen verwendet, die sich hinter Panzerabdeckungen befinden. Die Geschößfüllung besteht aus besonders hartem Metall. Die Geschößspitze ist schwarz.

*Panzer-Brand-Geschosse* sollen Ziele hinter Panzerungen treffen und gleichzeitig die hinter der Panzerung befindlichen leicht entzündbaren Stoffe in Brand setzen. Die Geschößspitze ist schwarz und mit einem roten Farbring versehen.

*Panzer-Brand-Leuchtpur-Geschosse* unterscheiden sich von den Panzer-Brand-Geschossen dadurch, daß sie außerdem für die Feuerkorrektur und die Zielanweisung vorgesehen sind. Die Geschößspitze ist violett und mit einem roten Farbring versehen.

*Einschieß-Brand-Geschosse* dienen dem Zieleinschießen und dem Inbrandsetzen leicht entflammbarer, durch Panzerungen nicht geschützter Stoffe. Das Geschöß hat im Kopfteil einen Brandsatz und im mittleren Teil einen Trägheits-schlagbolzen mit einer Zündkapsel. Beim Auftreffen des Geschosses auf ein Ziel zündet der Brandsatz, flammt hell auf und entwickelt eine kleine Rauchwolke. Die Geschößspitze ist rot.



## **2. Angaben über die innere Ballistik**

Die innere Ballistik behandelt die Geschößbewegung im Rohr unter der Einwirkung der Pulvergase.

### **2.1. Der Vorgang beim Schuß**

Unter einem Schuß versteht man das Heraustreiben des Geschosses aus dem Rohr durch die Energie der Pulvergase, die sich beim schnellen Verbrennen der Pulverladung bilden. Ein Schuß ist von einem Knall, einer Flamme und vom Geschützrückstoß begleitet.

Durch den Schlag des Schlagbolzens auf die Zündkapsel entzündet sich der Zündsatz und bildet eine Flamme, die die Beiladung zwischen Zündkapsel und Pulverladung entzündet. Die Beiladung zündet ihrerseits die Treibladung (bei den Gewehrpatronen wird die Pulverladung unmittelbar durch den Feuerstrahl des Zündhütchens gezündet). Beim Verbrennen der Treibladung bildet sich im Rohrkanal eine große Menge heißer Gase, die auf den Geschößboden, auf den Hülsenboden und die Hülsenwand sowie auf die Rohrwand einen hohen Druck ausüben. Durch den Gasdruck wird das Geschöß vorwärts getrieben, wobei sich der Führungsring in die Züge einpreßt. Bei den Gewehrgeschossen preßt sich der Geschößmantel in die Züge ein. Das Geschöß bewegt sich mit ständig wachsender Geschwindigkeit durch das Rohr und wird in der Richtung der Seelenachse des Rohres hinausgetrieben. Der von den Gasen auf den Hülsenboden ausgeübte Druck erzeugt eine Rückwärtsbewegung des Rohres, den Rückstoß, der bei Geschützen Rücklauf genannt wird. Die Wandungen der Hülse und des Rohres dehnen sich durch den Gasdruck aus (elastische Verformung), wobei sich die Hülse fest an das Patronenlager anpreßt und einen Durchbruch der Pulvergase nach der Verschußseite verhindert. Ferner entstehen beim Schuß Schwingungen, und das Rohr erwärmt sich.

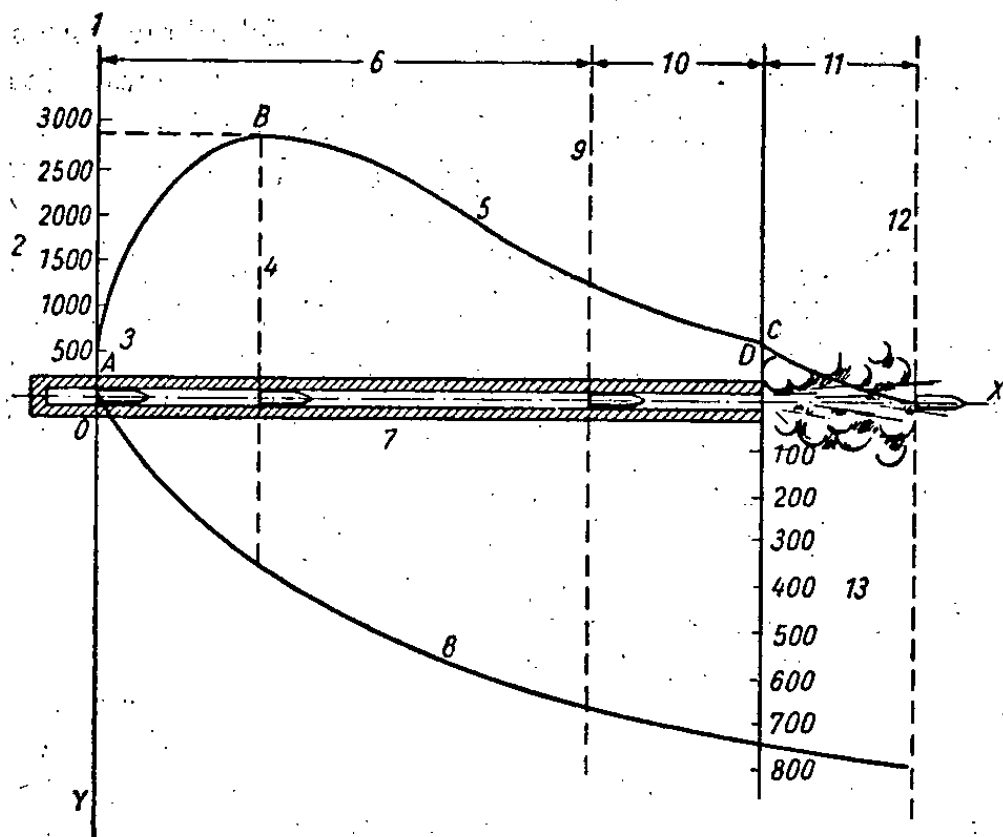
Manchmal erfolgt nach dem Abdrücken der Schuß nicht oder mit einer gewissen Verspätung. Im ersten Fall handelt es sich um einen Versager, im zweiten Fall um einen Nachschuß. Die Ursache des Versagers sind meist Feuchtwerden des Zündsatzes der Zündkapsel, Nichtzünden der Beiladung oder der Treibladung. *Nach einem Versager darf man daher den Verschuß nicht sofort öffnen, denn es kann sich um einen Nachschuß handeln. Bei einer Kanone muß man nach einem Versager mindestens eine Minute warten, ehe der Verschuß geöffnet werden kann.*

## 2.2. Die Perioden des Schusses

Der Schußablauf ist sehr schnell; er dauert etwa 0,002 bis 0,06 Sekunden. Die Vorgänge, aus denen sich ein Schuß zusammensetzt, verlaufen in einer bestimmten zeitlichen Reihenfolge. Ein Schuß teilt sich in folgende Perioden: vorläufige Periode, erste Periode (Hauptperiode), zweite Periode, Periode der Gasnachwirkung (Bild 2).

Die vorläufige Periode umfaßt das Verbrennen der Treibladung bei konstantem Gasvolumen. Sie dauert vom Zünden der Ladung bis zum Beginn der Geschößbewegung. Während dieser Periode entsteht im Rohr der Druck, der für das Bewegen des Geschosses aus der Ruhestellung erforderlich ist (Überwindung der Trägheit des Geschosses und des Widerstandes des Führungsrings gegen das Einpressen in die Züge). Der Druck, bei dem sich das Geschöß zu bewegen beginnt, heißt Beschleunigungsdruck. Bei Geschützen und Maschinengewehren erreicht er 200 bis 500 kp/cm<sup>2</sup>.

Die erste Periode (die Hauptperiode) umfaßt das Verbrennen der Ladung bei sich schnell änderndem Gasvolumen. Sie dauert vom Beginn der Geschößbewegung bis zu dem Augenblick, in dem das Pulver vollständig verbrannt ist. Zu Beginn dieser Periode, wenn die Geschwindigkeit der Geschöß-



**Bild 2** Die Perioden des Schusses, Kurve des Gasdrucks auf den Boden der Granate und Kurve der Geschwindigkeit der Granate

1 — Bewegungsbeginn der Granate; 2 — Druck in Atmosphären; 3 — Beschleunigungsdruck; 4 — Höchstdruck; 5 — Druckkurve; 6 — erste Periode des Schusses; 7 — Seelenachse; 8 — Geschwindigkeitskurve; 9 — Ende der Pulververbrennung; 10 — zweite Periode des Schusses; 11 — Periode der Gasnachwirkung; 12 — Druckausgleich mit der Luft; 13 — Geschwindigkeit in Metern

bewegung im Rohr noch gering ist und sich der Verbrennungsraum (der Raum zwischen dem Geschoßboden und dem Hülsenboden) langsam vergrößert, steigt der Druck im Rohr schnell an. Er erreicht seinen Höchstwert von 2000 bis 3000 kp/cm<sup>2</sup>, wenn sich das Geschoß je nach dem Geschützsystem um 4 bis 10 Kaliber vorwärts bewegt hat. Infolge der schnell zunehmenden Geschoßgeschwindigkeit vergrößert sich der Raum zwischen Geschoßboden und Hülsenboden rasch, der Zustrom neuer Gase reicht nicht aus, um den

Druck auf der erreichten Höhe zu halten, und der Druck fällt allmählich.

Die zweite Periode umfaßt die Expansion (Ausdehnung) der nunmehr konstanten Menge stark komprimierter und heißer Gase. Diese Periode endet mit dem Herausfliegen des Geschosses aus dem Rohr. Während dieser zweiten Periode vergrößert sich die Geschwindigkeit nur durch den vorhandenen Druck und die Expansion der Gase.

Die Periode der Gasnachwirkung umfaßt die Wirkung der schnell aus dem Rohr ausströmenden Gase auf das hinausgetriebene Geschöß. Die Periode der Gasnachwirkung endet, wenn der Gasdruck durch den auf das Geschöß wirkenden Luftwiderstand ausgeglichen ist. Das Geschöß hat am Ende dieser Periode die größte Geschwindigkeit erreicht. Diese unterscheidet sich jedoch nur wenig von der Geschwindigkeit, die das Geschöß in dem Augenblick hat, wenn es aus dem Rohr hinausgetrieben wird.

### 2.3. Die Arbeit der Pulvergase

Die Treibladung erzeugt beim Verbrennen eine gewaltige Menge Wärmeenergie, die eine große Arbeit verrichten kann.

Die potentielle Energie (Ladeenergie) der Treibladung kann nach folgender Formel bestimmt werden:

$$E_{\text{pot}} = 427 \omega Q \quad [\text{kpm}]$$

$E_{\text{pot}}$  = potentielle Energie der Ladung in Kilopondmetern

427 = mechanisches Wärmeäquivalent

$\omega$  = Masse der Pulverladung in Kilogramm

$Q$  = beim Verbrennen von 1 kg Pulver erzeugte Wärmemenge in Kilokalorien (kcal)

Die beim Verbrennen der Treibladung erzeugte Energie wird für folgende Arbeiten verwendet:

- Vorwärtsbewegen des Geschosses (Hauptarbeit); diese Arbeit ist zahlenmäßig der Mündungsenergie gleich, also der kinetischen (Bewegungs-) Energie des Geschosses beim Verlassen des Rohres. Für dieses Arbeit wird ein Drittel der Energie der Treibladung verbraucht. Die Mündungsenergie kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$E_M = \frac{q v_0^2}{2g} \text{ [kpm]}$$

$E_M$  = Mündungsenergie in Kilopondmetern

$v_0$  = Anfangsgeschwindigkeit in Metern je Sekunde

$q$  = Geschossgewicht in Kilopond

$g$  = Schwerebeschleunigung in Metern je Quadratsekunde ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )

- Versetzen des Geschosses in die Drallbewegung; die Größe dieser Arbeit hängt vom Kaliber und vom Gewicht des Geschosses sowie von der Steilheit der Züge ab und beträgt 0,25 bis 2,5 % der Hauptarbeit;
- Überwindung der Reibung bei der Bewegung des Geschosses durch den Lauf; diese Arbeit beträgt 1 bis 2 % der Hauptarbeit;
- Bewegung der gasförmigen Verbrennungsprodukte und des noch nicht verbrannten Pulverteils; diese Arbeit beträgt 1,5 bis 12 % der Hauptarbeit;
- Bewegung der rücklaufenden Teile des Geschützes; diese Arbeit beträgt 1 bis 1,5 % der Hauptarbeit.

Für die Erwärmung der Rohrwände, der Hülse und des Geschosses werden bis zu 22 % der gesamten Ladungsenergie verwendet; bis zu 40 % der Ladungsenergie werden nicht ausgenutzt.

#### 2.4. Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses

Die Geschwindigkeit des Geschosses an der Rohrmündung heißt *Anfangsgeschwindigkeit*.

Die Anfangsgeschwindigkeit ist eine der wichtigsten Schußwaffenkennwerte. *Mit steigender Anfangsgeschwindigkeit eines Geschosses wachsen auch seine Flugweite, seine Entfernung des direkten Schusses und die Aufschlagwirkung im Ziel.*

Die Anfangsgeschwindigkeit hängt von der Rohrlänge, der Masse der Treibladung, dem Volumen des Ladungsraums und der Gesamtoberfläche der Pulverkörner der Treibladung ab.

Je länger (in gewissen Grenzen) das Rohr ist, um so länger wirken die Pulvergase auf das Geschöß, und um so größer ist die Anfangsgeschwindigkeit. Es ist festgestellt worden, daß sich die Rohrgeschwindigkeit bei einer Rohrlängenänderung von 1% um 0,25% ändert.

Ändert man die Masse der Treibladung, so ändern sich die Pulvergasmenge und damit auch der Höchstdruck im Rohr sowie die Anfangsgeschwindigkeit. Allerdings ist bei einer Änderung der Masse der Treibladung die Steigerung des Gashöchstdrucks mehrfach größer als das Anwachsen der Anfangsgeschwindigkeit, was sich sehr stark auf die Lebensdauer des Rohres auswirkt. Darum wird diese Art der Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit nur selten angewendet.

Bei gleicher Rohrlänge und unveränderter Masse der Treibladung ist die Anfangsgeschwindigkeit um so größer, je leichter das Geschöß ist.

Wenn man bei unveränderter Masse der Treibladung das Volumen des Ladungsraums vergrößert, fallen Höchstdruck und Anfangsgeschwindigkeit. Das Volumen des Ladungsraums kann sich durch falsches Laden des Geschützes ändern: Bei gesonderter Ladung verringert er sich, wenn das Geschöß nicht vollständig in das Rohr geschoben wird,

und er vergrößert sich, wenn sich das Geschoß weiter als zulässig in das Rohr schieben läßt (die Züge am Beginn des gezogenen Teiles sind ausgebrochen).

Das Pulver verbrennt um so schneller, je höher die Temperatur der Treibladung ist, dabei steigen auch Höchstdruck und Anfangsgeschwindigkeit. Mit fallender Temperatur der Treibladung verringert sich auch die Anfangsgeschwindigkeit. Im Durchschnitt ergibt eine Änderung der Ladungstemperatur um 10 °C eine Änderung der Anfangsgeschwindigkeit um 1 %.

Die Treibladung der Granatpatrone besteht entweder aus *Pulver mit gleichbleibender Verbrennungsoberfläche* oder aus *progressivem Pulver* (Pulver mit mehreren Röhrchen, bei dem sich die brennende Fläche ständig vergrößert). Die Körner der Treibladung haben eine um so größere Gesamtfläche, je geringer die Größe der einzelnen Pulverkörner oder ihre *Brenndicke* (nach Durchmesser gemessener Abstand zwischen Außenfläche des Kornes und Kreisfläche seiner Kanäle) ist. Eine Ladung mit größerer Gesamtfläche verbrennt schneller als eine Ladung mit kleinerer Gesamtfläche, der Druck der Pulvergase steigt schneller an, und Höchstdruck und Anfangsgeschwindigkeit sind größer.

## 2.5. Der Rohrrücklauf

Der Druck der Pulvergase auf den Hülsenböden und den Verschuß im Bodenstück ruft den Rücklauf, das heißt eine Rückwärtsbewegung der Kanone, hervor.

Die Rückstoßenergie wird bei den Kanonen von den Rücklaufeinrichtungen aufgenommen und bei manchen Geschützsystemen zusätzlich von Rohrmündungsbremsen. Bei den Infanteriewaffen wird die Rückstoßenergie vom Körper des Schützen oder von der Lafette aufgenommen. Ein Teil der Rückstoßenergie wird bei Infanteriewaffen (Maschinen-

pistolen, Maschinengewehren, Pistolen) für das automatische Laden ausgenutzt.

Die Rücklaufeinrichtungen nehmen die Rückstoßenergie durch folgende Vorgänge auf:

- Beim Durchdrücken der Bremsflüssigkeit in der Rücklaufbremse muß ein Widerstand überwunden werden, wofür bis 80 % der Rückstoßenergie verbraucht werden.
- Zwischen den Kolbenstangen der Rücklaufvorrichtungen und den Stopfbuchsen sowie zwischen Rohr und Rohrwiege ist Reibung vorhanden, zu deren Überwindung bis 5 % der Rückstoßenergie verbraucht werden.
- Es wird Energie im Luftvorholer gespeichert (Kompression von Luft oder Zusammendrücken von Federn), um das Rohr in die Ausgangsstellung zurückzuführen, wofür 15 % der Rückstoßenergie verbraucht werden.

Die Rohrmündungsbremsen verwerten die Energie der Gase, die nach dem Schuß aus dem Rohr herausströmen, und verringern die Geschwindigkeit des Rücklaufs während der Gasnachwirkung sowie den Rücklaufweg. Sie nehmen gewöhnlich 25 bis 40 % der gesamten Rückstoßenergie auf.

## **2.6. Die Verringerung der schädlichen Wirkung der Pulvergase auf das Rohr**

Die schädliche Einwirkung der Pulvergase auf das Rohr besteht darin, daß das Rohr durch hohen Druck und hohe Temperaturen, die chemische Wirkung der Pulvergase und den mechanischen Angriff der sich schnell bewegenden Gase auf die Oberfläche des Rohrkanals allmählich verschleißt und unbrauchbar wird.

Der Verschleiß des Rohres ist unvermeidlich, der Grad und die Geschwindigkeit des Verschleißes können jedoch verringert werden. Dazu ist erforderlich, daß man die fest-



gesetzten Normen der Feuerführung einhält, Rohrkanal und Granate vor dem Schuß untersucht und das Rohr sorgfältig pflegt, ohne Notwendigkeit nicht mit voller Treibladung schießt und die Munition sorgfältig für das Schießen vorbereitet.

### 3. Das Messen der Winkel

#### 3.1. Die Maßeinheiten der Winkel

Die Einheiten des Winkelmaßes sind das Grad (Zeichen:  $^{\circ}$ ), die Minute (Zeichen:  $'$ ) und die Sekunde (Zeichen:  $''$ ).

Ein Grad ist der 360. Teil einer vollen Umdrehung (eines Kreises). Ein Grad enthält 60 Minuten ( $1^{\circ} = 60'$ ) und eine Minute 60 Sekunden ( $1' = 60''$ ). Im Militärwesen ist zur Erleichterung der Berechnungen, die beim praktischen Schießen durchzuführen sind, eine besondere Winkelmaßeinheit eingeführt worden, der „Strich“. Ein Strich ist der 6000. Teil des Kreisumfangs. Die Winkelmesser werden mit dieser Strichteilung versehen.

Aus der Geometrie ist bekannt, daß der Kreisumfang gleich  $2\pi r$  oder  $6,28r$  ist ( $r =$  Kreishalbmesser). Teilt man den Kreisumfang in 6000 gleiche Teile, so ist jeder dieser Teile gleich

$$\frac{6,28 r}{6000} = \frac{1 r}{955} \text{ oder abgerundet } \frac{1}{1000} r.$$

Einem Winkel von einer Winkelmaßeilung oder einem Strich entspricht also ein Kreisbogen, der einem Tausendstel des

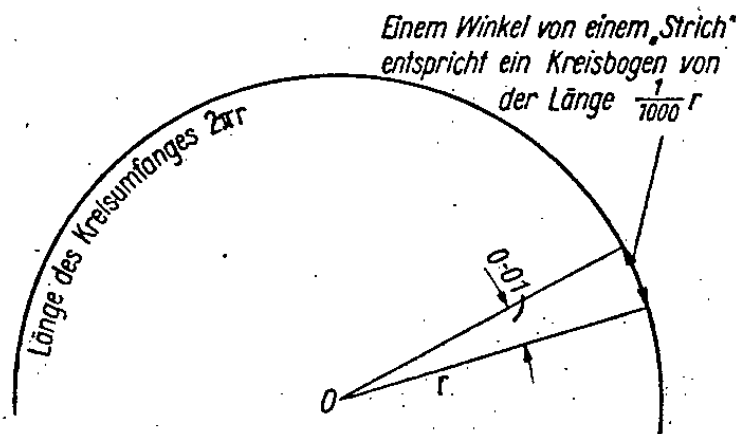


Bild 3 Das militärische Winkelmaß – der Strich (das Tausendstel)

Kreishalbmessers gleich ist. Daher nennt man eine Teilung des Winkelmessers auch ein „Tausendstel“ (Bild 3).

Die in Strich gemessenen Winkel schreibt und nennt man mündlich in folgender Weise:

Winkel in Strich	Schreibweise	Aussprache
1	0-01	null Strich null eins
10	0-10	null Strich zehn
35	0-35	null Strich fünfunddreißig
100	1-00	eins Strich null null
1125	11-25	elf Strich fünfundzwanzig

Zwischen den in Grad und in Strich gemessenen Winkeln bestehen folgende Beziehungen:

Ein Kreisumfang hat  $360^\circ$  oder 6000 Strich. Aus

$$\frac{360 \cdot 60}{6000} = \frac{21600}{6000} = 3,6'$$

folgt, daß ein Strich gleich  $3,6'$  ist.

Ferner ist ein Grad gleich  $\frac{6000}{300} = 16,7$  Strich oder abgerundet  $1^\circ = 0-17$ ;  $2^\circ = 0-33$ ;  $3^\circ = 0-50$ ;  $6^\circ = 1-00$ ;  $15^\circ = 2-50$ ;  $90^\circ = 15-00$  und so weiter.

### 3.2. Die Strichformeln und ihre Anwendung

Mit Hilfe des Strichs kann man leicht von Winkeleinheiten zu linearen Einheiten übergehen und umgekehrt: *Die Bogenlänge, die einem Winkel von der Größe eines Strichs entspricht, ist immer einem Tausendstel des Bogenradius gleich* (das heißt einem Tausendstel der Entfernung bis zum Ziel oder einem Objekt im Gelände). Einem Winkel von einem Strich entspricht zum Beispiel in einer Entfernung von 1000 m ein Kreisbogen von 1 m ( $1000:1000 = 1$ ), in einer Entfernung

von 500 m ein Kreisbogen von 0,5 m ( $500:1000 = 0,5$ ) und so weiter.

Die Länge (Höhe)  $H$  eines Kreisbogens, der einem Winkel von  $W$  Strich entspricht, läßt sich dadurch ermitteln, daß man ein Tausendstel der Entfernung  $\left(\frac{E}{1000}\right)$  mit der Anzahl  $W$  der Strichteilungen multipliziert:

$$H = \frac{E W}{1000} \text{ [m]}$$

Hieraus folgt:

$$E = \frac{1000 H}{W} \text{ und } W = \frac{1000 H}{E}$$

Diese Gleichungen sind unter der Bezeichnung *Strichgleichungen* bekannt.

$E$  = Entfernung bis zum Objekt oder Ziel in Metern

$W$  = Winkel, der das Objekt oder das Ziel einschließt, in Strich

$H$  = Höhe oder Breite des Gegenstandes oder des Zieles in Metern

Die Strichformeln werden bei der Feuerleitung angewendet. Mit ihnen kann man schnell und einfach viele der beim Schießen auftretenden Aufgaben lösen.

- Wenn man die Höhe oder Breite eines Ziels oder Objekts im Gelände kennt und den Winkel, der die Höhe oder Breite einschließt, gemessen hat, kann man die Entfernung des Ziels oder des Gegenstandes errechnen.

Beispiel:

Ein Panzer, der eine Höhe von 3 m hat, ist von einem Winkel von 0-02 eingeschlossen, er liegt also zwischen der Spitze des Hauptstachels und der vertikalen Geraden unter dem Stachel. Es ist die Entfernung bis zum Panzer zu bestimmen.

Lösung:

$$E = \frac{1000 H}{W} = \frac{1000 \cdot 3}{2} = 1500 \text{ m}$$

- Wenn man die Entfernung bis zum Ziel kennt und den Winkel gemessen hat, der seine Höhe oder Breite einschließt, kann man die Höhe oder Breite des Ziels bestimmen.

Beispiel:

Ein Panzer ist in seiner ganzen Länge von dem Winkel 0-04 eingeschlossen, das heißt, er liegt zwischen zwei nebeneinander befindlichen Teilungen der Strichplatte. Das Ziel ist 1500 m entfernt. Zu bestimmen ist die Länge des Panzers.

Lösung:

$$H = \frac{E W}{1000} = \frac{1500 \cdot 4}{1000} = 6 \text{ m}$$

- Wenn man die lineare Größe eines Gegenstandes und die Entfernung bis zu ihm kennt, kann man den Winkel, der den Gegenstand einschließt, bestimmen.

Beispiel:

Eine Kanone hat eine Höhe von 2 m.

Es ist der Winkel zu bestimmen, der die Kanone aus einer Entfernung von 500 m einschließt.

Lösung:

$$W = \frac{1000 H}{E} = \frac{1000 \cdot 2}{500} = 0-04$$

### 3.3. Die Winkelmessung mit Geräten und Hilfsmitteln

Winkel kann man mit Geräten für die Feuerlenkung und das Beobachten (Richtkreise, Scherenfernrohre, Turmteilringe, Doppelgläser, Visiere usw.) in Strich messen.

Falls solche Geräte nicht vorhanden sind oder wenn es darauf ankommt, den Winkel schnell und nur angenähert zu bestimmen, kann man ihn auch unter Zuhilfenahme der Finger, der Handfläche, eines Bleistifts, einer Streichholzschachtel und so weiter ermitteln. Es ist nur erforderlich, das Maß des Hilfsmittels in Strich zu kennen.

*Das mittlere Maß einiger Gegenstände beträgt in Strich:*

<i>Finger (Zeigefinger, Mittelfinger, Ringfinger)</i> . . . . .	0—30
<i>Daumen</i> . . . . .	0—40
<i>flache Hand</i> . . . . .	1—20
<i>Streichholzschachtel: Länge</i> . . . . .	0—80 ... 0—90
<i>Breite</i> . . . . .	0—50 ... 0—60
<i>Dicke</i> . . . . .	0—30
<i>runder Bleistift</i> . . . . .	0—12
<i>eckiger Bleistift</i> . . . . .	0—10

Hände, Finger, Streichholzschachteln und Bleistifte sind aber verschieden groß: daher muß man zwecks größerer Meßgenauigkeit das Maß seiner Finger und anderer zum Messen benutzter Gegenstände bestimmen, die Ergebnisse notieren und im Gedächtnis behalten.

Das Maß der Finger, der flachen Hand, einer Streichholzschachtel und anderer Dinge ermittelt man auf folgende Weise:

*Man hält den zu messenden Gegenstand mit ausgestrecktem Arm in Augenhöhe und stellt fest, welcher Teil des Raumes von dem Gegenstand verdeckt wird (zwischen welchen Geländepunkten er sich befindet). Danach bestimmt man unter Verwendung eines Meßgeräts (Doppelglas, Zielfernrohr usw.) den Winkel, der die zwischen den festgestellten Geländepunkten befindliche Strecke einschließt.*

Der größeren Genauigkeit wegen muß man den Winkel 2- bis 3mal bestimmen und dann den Mittelwert errechnen.

Bei diesem Behelfsmessen, muß man den Arm immer gleich weit halten, also voll ausstrecken; anderenfalls ist die Messung ungenau.

*Für schnelle und grobe Winkelmessungen merke man sich, daß der Winkel einer Kehrtwendung etwa 30—00, einer Rechts- oder Linksumwendung etwa 15—00 und einer Halbrechts- oder Halblinkswendung etwa 7—50 beträgt.*

#### **4. Angaben über die äußere Ballistik**

Die äußere Ballistik ist die Wissenschaft von der Bewegung des Geschosses in der Luft nach dem Aufhören der Einwirkung der Pulvergase. Genau läßt sich der Augenblick nicht bestimmen, in dem die Einwirkung der Pulvergase auf das Geschöß aufhört, daher nimmt man an, daß die äußere Ballistik die Bewegung des Geschosses nach dem Verlassen des Laufs behandelt.

##### **4.1. Die Flugbahn und ihre Elemente (Bild 4)**

Die Flugbahn ist eine vom Schwerpunkt des Geschosses während des Fluges beschriebene Kurve.

**Abgangspunkt ( $O$ )** ist der Mittelpunkt des Kreises, den die Rohrmündung bildet. Der Abgangspunkt ist der Anfang der Flugbahn.

**Mündungswaagerechte ( $OC$ )** ist die durch den Abgangspunkt gelegte Horizontalebene.

**Schußlinie ( $OB$ )** ist die Verlängerung der Rohrseelenachse der auf das Ziel gerichteten Kanone vor dem Abschuß.

**Abgangslinie ( $OA$ )** ist die Verlängerung der Rohrseelenachse in dem Augenblick, wo das Geschöß das Rohr verläßt.

**Schußebene** ist die senkrechte Ebene, die durch die Schußlinie gelegt ist.

**Erhöhungswinkel ( $\varphi$ )** ist der Winkel, den die Schußlinie mit der Mündungswaagerechten bildet.

**Abgangswinkel ( $\vartheta_0$ )** ist der Winkel, den die Abgangslinie mit der Mündungswaagerechten bildet.

**Abgangsfehlerwinkel ( $\gamma$ )** ist der Winkel, den die Schußlinie mit der Abgangslinie bildet. Der Abgangsfehlerwinkel ist positiv, wenn die Abgangslinie über der Schußlinie liegt, und ist negativ, wenn die Abgangslinie unter der Schußlinie liegt.

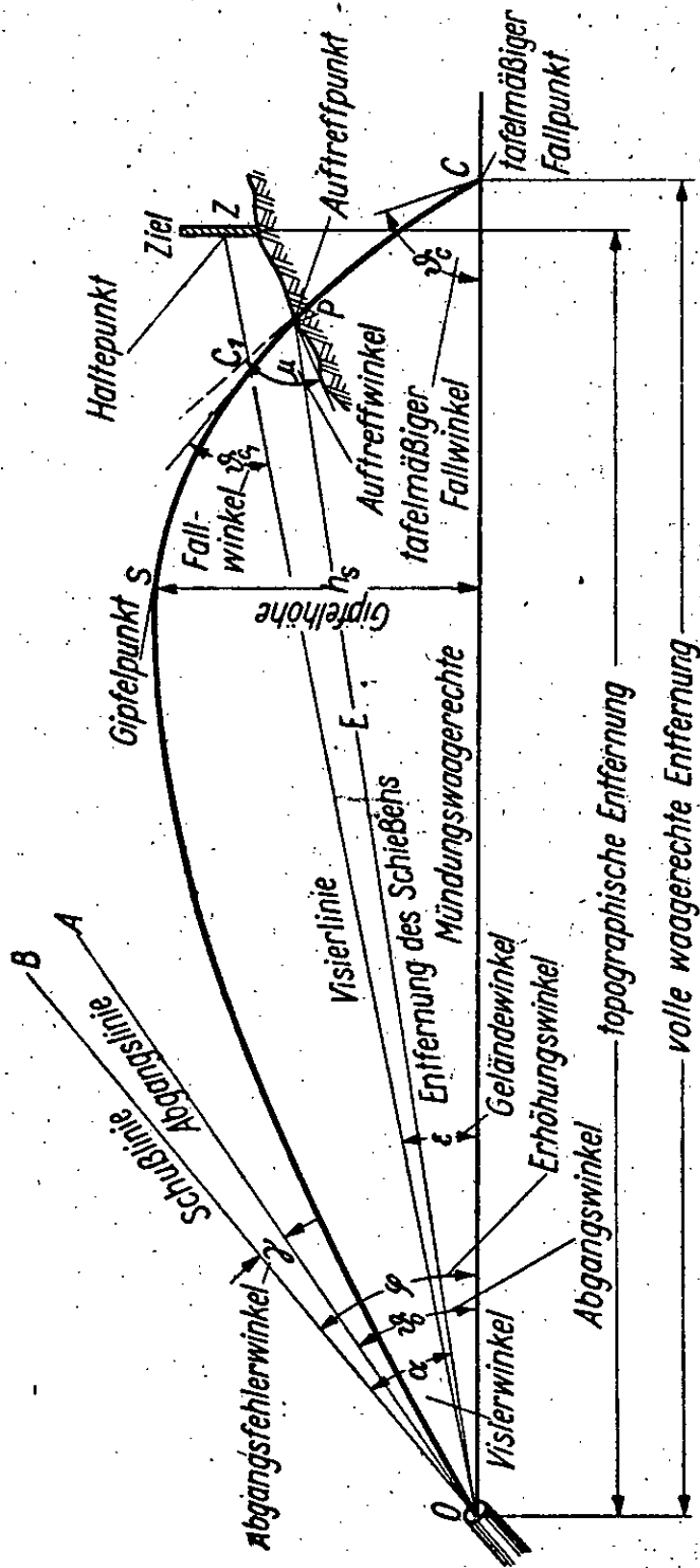


Bild 4 Die Elemente der Flugbahn



**Ziellinie (OZ)** ist die Linie, die den Abgangspunkt mit dem Ziel oder Zielmittelpunkt verbindet.

**Haltepunkt** ist der Punkt am Ziel oder neben dem Ziel, auf den das Geschütz oder Gewehr gerichtet wird.

**Visierlinie** ist die Gerade, die vom Auge des Richtschützen über die Visiermarke zum Visierpunkt geht. Bei einem mechanischen Visier ist das die Gerade, die vom Auge des Richtschützen durch die Mitte der Kimme und die Spitze des Kornes zum Haltepunkt geht. *Beim direkten Schuß fällt die Visierlinie mit der Ziellinie zusammen.*

**Visierwinkel ( $\alpha$ )** ist der Winkel, den die Ziellinie mit der Schußlinie in der Horizontalebene bildet.

**Geländewinkel ( $\varepsilon$ )** ist der Winkel, den die Ziellinie (Visierlinie) mit der Mündungswaagerechten bildet. Der Geländewinkel ist positiv, wenn das Ziel über der Mündungswaagerechten liegt, und ist negativ, wenn das Ziel unter der Mündungswaagerechten liegt.

**Tafelmäßiger Fallpunkt (C)** ist der Punkt, in dem sich die Flugbahn mit der Mündungswaagerechten schneidet.

**Fallpunkt ( $C_1$ )** ist der Punkt, in dem sich die Flugbahn mit der Visierlinie (Ziellinie) schneidet.

**Auftreffpunkt (P)** ist der Punkt, in dem die Flugbahn auf das Ziel oder den Erdboden trifft.

**Auftreffwinkel ( $\mu$ )** ist der Winkel, den die Tangente der Flugbahn im Auftreffpunkt mit der Ebene bildet, die in demselben Punkt die Zieloberfläche tangiert (berührt). Der Auftreffwinkel wird in Grad ( $0^\circ$  bis  $90^\circ$ ) gemessen.

**Tafelmäßiger Fallwinkel ( $\vartheta_c$ )** ist der Winkel, den die Mündungswaagerechte mit der Tangente zur Flugbahn im tafelmäßigen Fallpunkt bildet.

**Fallwinkel ( $\vartheta_c$ )** ist der Winkel, der von der Ziellinie mit der Tangente zur Flugbahn im Fallpunkt gebildet wird.

**Gipfelpunkt der Flugbahn (S)** ist der höchste Punkt der Flugbahn über der Mündungswaagerechten.

**Gipfelhöhe ( $h_s$ )** ist der senkrechte Abstand zwischen Gipfelpunkt und Mündungswaagerechten.

**Ordinate der Flugbahn** ist die Höhe eines beliebigen Punktes der Flugbahn über der Mündungswaagerechten oder der Ziellinie. Wenn der Punkt der Flugbahn unter der Mündungswaagerechten oder der Ziellinie liegt, so wird der Abstand zwischen ihm und der Mündungswaagerechten oder der Ziellinie Senkung der Flugbahn genannt.

**Volle waagerechte Entfernung** ist der Abstand zwischen dem Abgangspunkt und dem tafelmäßigen Fallpunkt.

**Visierweite** ist der Abstand zwischen dem Abgangspunkt und dem Fallpunkt.

**Topographische Entfernung** ist die Projektion der Entfernung zwischen Abgangspunkt und Ziel auf die Mündungswaagerechte.

**Schußentfernung** ist der kürzeste Abstand zwischen dem Abgangspunkt und dem Auftreffpunkt.

**Aufsteigender Ast der Flugbahn** ist der Teil der Flugbahn zwischen Abgangspunkt und Gipfelpunkt (etwa  $\frac{2}{3}$  der Flugbahn).

**Absteigender Ast der Flugbahn** ist der Teil der Flugbahn zwischen Gipfelpunkt und Fallpunkt (etwa  $\frac{1}{3}$  der Flugbahn).

**Endgeschwindigkeit** ist die Geschwindigkeit im Fallpunkt oder im Auftreffpunkt.

#### **4.2. Das Entstehen der Flugbahn**

Auf das aus dem Rohr mit einer bestimmten Anfangsgeschwindigkeit herausgetriebene Geschöß wirken bei seinem Flug durch die Luft zwei Kräfte: die *Schwerkraft* und die *Kraft des Luftwiderstandes*.

Durch die Schwerkraft wird das Geschöß in eine Bahn gebracht, die gegenüber der Abgangslinie allmählich immer

mehr absinkt; der Luftwiderstand verringert dauernd die Geschößgeschwindigkeit und ist bestrebt, das Geschöß umzukippen. Als Ergebnis der Einwirkung dieser beiden Kräfte wird die Geschwindigkeit des Geschößfluges allmählich geringer, und die Flugbahn bildet eine ungleichmäßig gebogene Kurve.

#### **4.3. Das Entstehen des Luftwiderstandes**

Der Luftwiderstand entsteht, weil das in der Luft fliegende Geschöß

- Luftteilchen vor sich hertreibt und ihre Trägheit überwinden muß;
- Luftteilchen zur Seite treibt;
- die Saugwirkung der Luftverdünnung hinter dem Geschößboden überwinden muß, die dadurch entsteht, daß sich die das Geschöß umströmenden Luftteilchen hinter dem Geschöß nicht sofort wieder zusammenschließen können;
- den Reibungswiderstand zwischen Luft und Geschößoberfläche überwinden muß.

#### **4.4. Die Größe des Luftwiderstandes**

*Die Größe des Luftwiderstandes hängt von der Form des Geschosses, von seinem größten Querschnitt (seinem Kaliber), von der Luftdichte, vom Zustand der Geschößoberfläche und von der Geschößgeschwindigkeit ab.*

Den geringsten Widerstand übt die Luft auf ein spitzes Geschöß aus, dessen Durchmesser hinter dem Führungsring wieder abnimmt, weil solche Geschosse von der Luft besser umströmt werden.

Die günstigste Geschößform hängt von der erforderlichen Fluggeschwindigkeit ab. Je größer die Fluggeschwindigkeit sein soll, um so spitzer wird der Geschößkopf ausgeführt. Bei geringen Geschwindigkeiten muß der hintere Teil des Geschosses spitzer sein.

Je größer das Geschößkaliber oder der Geschößquerschnitt ist, je größer die Luftdichte ist, also je mehr Luftteilchen in der Raumeinheit enthalten sind, um so mehr Luftteilchen trifft das Geschöß auf seinem Flug, und um so größer ist der Luftwiderstand.

Je besser die Geschößoberfläche bearbeitet ist, um so geringer ist die Reibungskraft. Mit Farbe gestrichene Geschosse sind einem geringeren Luftwiderstand ausgesetzt als Geschosse ohne Farbbedeckung.

Mit steigender Geschößgeschwindigkeit wächst die Anzahl der Luftteilchen, auf die das Geschöß in der Zeiteinheit trifft. Die Reibungskraft steigt aber nicht gleichmäßig mit der Geschwindigkeit: Bis zu einer Geschwindigkeit von 240 m/s steigt der Luftwiderstand verhältnismäßig langsam, bei Geschwindigkeiten, die der Schallgeschwindigkeit nahekommen, steigt der Widerstand stark und wächst bei noch höheren Geschwindigkeiten wieder fast gleichmäßig weiter an.

Der Luftwiderstand ist sehr groß. Auf eine Panzergranate mit einem Kaliber von 85 mm und stumpfen Kopfteil wirkt bei normaler Luftdichte ein Widerstand von etwa 52 kp. Das ist ein Vielfaches der auf die Granate wirkenden Schwerkraft. Als Ergebnis des Luftwiderstands sinkt die Geschößgeschwindigkeit und verringert sich die Flugweite. Berechnungen ergeben, daß ein mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 800 m/s und unter einem Erhöhungswinkel von 12° abgefeuertes Geschöß im luftleeren Raum rund 26 km weit fliegen würde. Bei gleichen Schußbedingungen beträgt aber die Flugweite der Splittergranate einer 85-mm-Kanone in der Atmosphäre nur 10 km und eines schweren 7,62 mm-Gewehrgeschosses nur 3,7 km.

#### 4.5. Die Derivation und ihr Auftreten

Die Granate fliegt unter einem bestimmten Winkel zum Horizont aus dem Rohr heraus, und ihre Achse hat die gleiche Richtung wie die Seelenachse des Rohres. Im weiteren Verlauf des Fluges sinkt die Granate unter dem Einfluß der Schwerkraft unter die Abgangslinie, während die Achse der Granate bestrebt ist, die anfängliche Richtung einzuhalten. Die Flugrichtung der Granate fällt dann nicht mehr mit der Richtung der Geschoßachse zusammen, und die Luft übt auf die Granate eine Kraft aus, deren Richtung mit der Richtung der Geschoßachse einen Winkel bildet. Die durch die Luft ausgeübte Kraft hat dabei das Bestreben, die Granate mit ihrem Kopfteil nach hinten zu kippen (Bild 5).

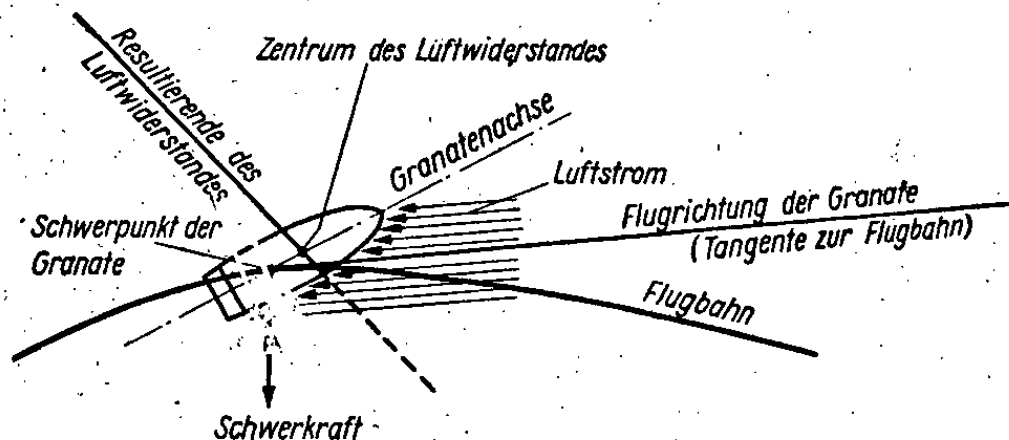


Bild 5 Der Einfluß des Luftwiderstands auf den Flug der Granate

Damit die Granate unter dem Einfluß des Luftwiderstands nicht nach hinten kippt, wird sie mit Hilfe der Züge im Rohrkanal in eine schnelle Kreisbewegung (Rotation) versetzt.

Beim Flug einer schnell rotierenden Granate geschieht folgendes: Der Luftwiderstand ist bestrebt, die Granate mit dem Kopfteil nach oben und hinten zu kippen, aber der Kopfteil

bewegt sich infolge der schnellen Rotation nicht nach oben, sondern nach rechts. Sowie sich der Kopfteil nach rechts bewegt hat, wirkt der Luftwiderstand nicht von unten auf die Granate, sondern etwas von links. Hierbei ist er bestrebt, den Kopfteil der Granate nach rechts und nach hinten zu drehen. Der Kopfteil dreht sich aber nicht nach rechts, sondern nach unten und so weiter. Als Endergebnis beschreibt die Spitze einer schnell rotierenden Granate unter dem Einfluß des Luftwiderstands einen Kreis und die Granatenachse einen Kegelmantel, dessen Spitze im Granatenschwerpunkt liegt, das heißt, die Granatenachse vollführt eine langsame kegelförmige Bewegung. Die Granatenachse folgt der Krümmung der Flugbahn, und das Geschöß bewegt sich dabei mit dem Kopfteil voran durch die Luft. Die Achse des von der Granatenachse langsam beschriebenen Kegels bleibt jedoch etwas hinter der Tangente zur Flugbahn zurück und ist immer höher als diese gerichtet. Die Granate trifft mehr mit ihrem jeweils unten befindlichen Teil auf die Luft, und die Achse der langsamen kegelförmigen Bewegung dreht sich aus der Schußebene mehr nach rechts. Im Endergebnis weicht die Granate von der Schußebene mehr nach rechts ab, es entsteht die *Derivation* (seitliche Abweichung).

*Derivation* nennt man die Drallabweichung eines Geschosses von der Schußebene sowie die Größe dieser Abweichung.

Die Größe der *Derivation* hängt von der Drallgeschwindigkeit und der Schußweite ab. Mit Vergrößerung des Dralls und der Schußweite wächst auch die *Derivation*.

#### 4.6. Die Eigenschaften der Flugbahn

Die Flugbahn hat folgende Eigenschaften:

- Der absteigende Ast der Flugbahn ist kürzer und steiler als der aufsteigende Ast;

- der Gipfelpunkt der Flugbahn befindet sich näher am Fallpunkt;
- die Endgeschwindigkeit des Geschosses ist geringer als die Anfangsgeschwindigkeit;
- die Flugbahn ist doppelt gekrümmt (infolge der Einwirkungen der Schwerkraft und der Derivation).

#### 4.7. Der Winkel der größten Schußentfernung; flache und steile Flugbahnen

Der Erhöhungswinkel, bei dem die horizontale Flugweite ihren Höchstwert erreicht, heißt *Winkel der größten Schußentfernung*.

Der Winkel der größten Schußentfernung hängt von der Art der Feuerwaffe ab: Bei Kanonen beträgt er ungefähr  $53,5^\circ$  und bei Maschinengewehren etwa  $35^\circ$ . Flugbahnen, deren Erhöhungswinkel unter dem Winkel der größten Schußentfernung liegen, heißen *flache Flugbahnen*. Flugbahnen, deren Erhöhungswinkel über dem Winkel der größten Schußentfernung liegen, heißen *steile Flugbahnen*.

Die Rasananz (Gestrecktheit) einer Flugbahn wird durch ihre Höhe oder ihren Fallwinkel gekennzeichnet. Bei einer bestimmten Schußentfernung ist die Flugbahn um so rasanter, je geringer ihre Höhe oder ihr Fallwinkel ist.

#### 4.8. Das Richten der Kanone auf das Ziel

*Das Einstellen der Seelenachse des Rohres in eine bestimmte Richtung im Raum (in der waagerechten und in der senkrechten Ebene) mit dem Zweck, die Flugbahn durch das Ziel zu führen, heißt Richten.*

*Das Einstellen der Seelenachse des Rohres in der waagerechten Ebene heißt horizontales Richten.*

*Das Einstellen der Seelenachse des Rohres in der senkrechten Ebene heißt vertikales Richten.*

Beim horizontalen Richten wird der Einfluß von Seitenwind, Derivation, Bewegung des Zieles oder des Panzers je nach Notwendigkeit berücksichtigt.

Beim vertikalen Richten wird die Seelenachse des Rohres mit einem Visier- oder Erhöhungswinkel eingestellt, der der Entfernung bis zum Ziel entspricht. Hierbei werden je nach Notwendigkeit der Einfluß des Gegenwinds, des Rückenwinds, der Temperatur der Luft und der Treibladung, des Luftdrucks, der durch das Gewichtszeichen angegebenen Gewichtsabweichungen, der Anfangsgeschwindigkeit und auch Entfernungsänderungen, durch Bewegungen des Ziels und des Panzers hervorgerufen, berücksichtigt.

*Beim Richten muß man ferner nach Möglichkeit die Krängung des Panzers berücksichtigen.*

In den Panzern benutzt man zum Richten der Kanonen Zielfernrohre, Turmteilringe, Libellen, Entfernungsmeßgeräte und Richtmechanismen (Höhen- und Seitenrichtmaschinen sowie Turmschwenkwerke).

Man kann *direkt* oder *indirekt* richten.

Beim direkten Richten wird das Ziel unmittelbar anvisiert, die Kanone wird gleichzeitig in der waagerechten und in der senkrechten Ebene gerichtet und die Visiermarke mit dem gewählten Haltepunkt in Übereinstimmung gebracht. Das direkte Richten ist die Hauptart des Richtens beim Schießen aus dem Panzer.

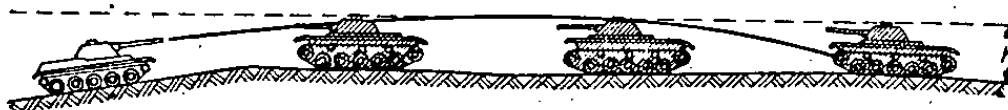
Beim indirekten Richten wird der Erhöhungswinkel des Rohres nach der Libelle eingestellt. Das Richten in der horizontalen Ebene geschieht, indem man das Rohr mit Hilfe des Turmteilrings von der Grundrichtung aus um den jeweiligen Winkel nach links oder rechts schwenkt, da beim indirekten Richten das Ziel nicht eingesehen werden kann.



#### 4.9. Die Entfernung des direkten Schusses

*Ein Schuß, dessen Geschößflugbahn sich auf ihrer ganzen Strecke nicht über die Zielhöhe erhebt, heißt direkter Schuß.*

*Die Entfernung des direkten Schusses ist die Flugweite, in der das Geschöß die Höhe des Zieles nicht übersteigt (Bild 6).*



*Bild 6 Die Entfernung des direkten Schusses*

*Die Entfernung des direkten Schusses hängt von der Höhe des Zieles und der Rasananz der Flugbahn ab. Je höher das Ziel und je rasanter die Flugbahn ist, um so größer ist die Entfernung des direkten Schusses.*

*Die praktische Bedeutung des Schießens innerhalb der Entfernung des direkten Schusses besteht darin, daß bei dieser Entfernung ohne Änderung der Visiereinstellung geschossen werden kann.*

*Die Entfernungen des direkten Schusses sind für häufig vorkommende Zielhöhen meist in den Schußtafeln angegeben. Die Entfernungen des direkten Schusses für Ziele anderer Höhen ermittelt man aus denselben Tafeln durch Errechnung von Zwischenwerten (Interpolation).*

**Beispiel:**

*Es ist die Entfernung des direkten Schusses aus einer 122-mm-Selbstfahrkanone Д-25 С für eine Panzergranate mit stumpfem Kopfteil auf ein 2,8 m hohes Ziel zu bestimmen.*

**Lösung:**

*In den Schießtafeln ist für diese Granate in der Spalte „Gipfelhöhe“ angegeben, daß einer Zielhöhe von 2,2 m eine Entfernung des direkten Schusses von 1000 m und einer Zielhöhe von 3,2 m eine Entfernung von 1200 m entspricht. Einer Gipfelhöhendifferenz von einem Meter entspricht also eine Entfernungsdifferenz von ungefähr 200 m. Das Ziel mit 2,8 m Höhe ist um 0,6 m höher als die in der Tafel für*

1000 m angegebene Gipfelhöhe von 2,2 m. Hieraus folgt, daß die Entfernung des direkten Schusses beim Schießen auf ein Ziel von 2,8 m Höhe um  $200 \cdot 0,6 = 120$  m größer ist als 1000 m, also 1120 m beträgt.

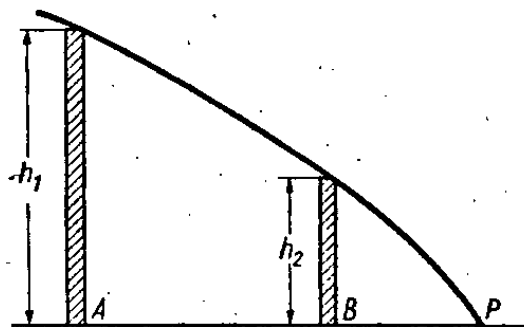
#### 4.10. Der bestrichene Raum

Der bestrichene Raum ist die Strecke, auf der der absteigende Ast der Flugbahn unter der Zielhöhe liegt. Auf ebenem Gelände nennt er sich visierbestrichener Raum.

Bild 7

Die Abhängigkeit der Größe des bestrichenen Raumes von der Zielhöhe

$AP$  — bestrichener Raum bei einem Ziel von der Höhe  $h_1$ ;  
 $BP$  — bestrichener Raum bei einem Ziel von der Höhe  $h_2$ ;  
 $h_1 > h_2$ ;  $AP > BP$



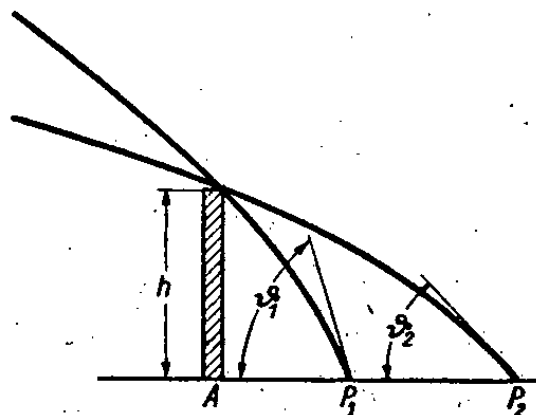
Die Größe des bestrichenen Raumes hängt ab

- von der Zielhöhe (Bild 7); bei gleicher Rasanz der Flugbahn entspricht einem höheren Ziel ein größerer bestrichener Raum;
- von der Größe des Fallwinkels, also von der Rasanz der Flugbahn (Bild 8); bei gleicher Zielhöhe entspricht einer rasanteren Flugbahn ein größerer bestrichener Raum;

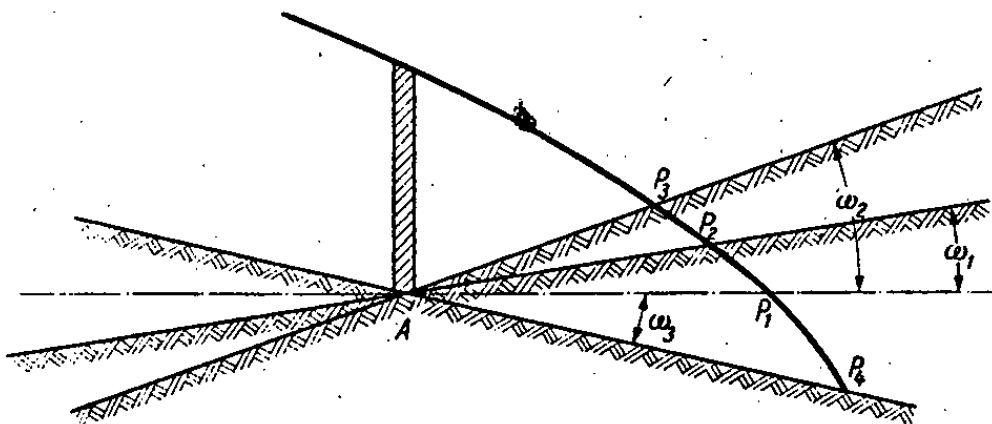
Bild 8

Die Abhängigkeit der Größe des bestrichenen Raumes von der Rasanz der Flugbahn

$AP_1$  — bestrichener Raum bei dem Fallwinkel  $\theta_{c_1}$ ;  
 $AP_2$  — bestrichener Raum bei dem Fallwinkel  $\theta_{c_2}$ ;  
 $\theta_{c_2} < \theta_{c_1}$ ;  $AP_2 > AP_1$



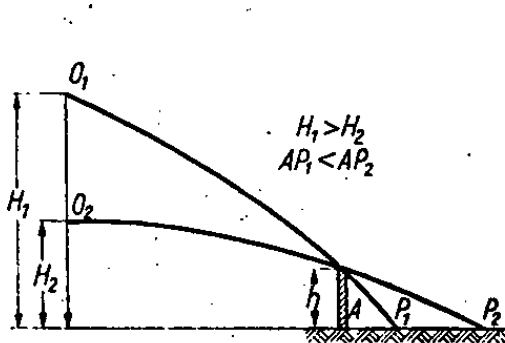
- von der Neigung des Geländes im Zielraum (Bild 9); bei gleicher Zielhöhe und gleicher Rasanze der Flugbahn verringert sich der bestrichene Raum mit größer werdendem Neigungswinkel des Geländes, wenn das Ziel auf einem Vorderhang liegt, und vergrößert sich, wenn das Ziel auf einem Hinterhang liegt;



**Bild 9** Die Abhängigkeit der Größe des bestrichenen Raumes von der Geländeneigung im Zielraum

$AP_1$  — bestrichener Raum bei ebenem Zielgelände;  $AP_2$  und  $AP_3$  — bestrichene Räume bei Vorderhang (mit den Neigungen  $\omega_1$  und  $\omega_2$ );  $AP_4$  — bestrichener Raum bei Hinterhang (mit der Neigung  $\omega_3$ )

- von der Höhe des schießenden Panzers über dem Ziel (Bild 10); mit Vergrößerung der Höhe der Feuerstellung über dem Ziel verringert sich der bestrichene Raum.



**Bild 10**

Die Abhängigkeit der Größe des bestrichenen Raumes von der Höhe des schießenden Panzers über dem Ziel

$AP_1$  — bestrichener Raum für Feuerstellung, die um Höhe  $H_1$  über dem Ziel liegt;  $AP_2$  — bestrichener Raum für Feuerstellung, die um Höhe  $H_2$  über dem Ziel liegt

Die Größe des bestrichenen Raumes kann nach folgenden Formeln bestimmt werden:

Ziel und Panzer befinden sich auf ebenem Gelände:

$$B_R = \frac{1000 h}{\vartheta_c} \text{ [m]}$$

Das Ziel befindet sich auf einem Abhang:

$$B_R = \frac{1000 h}{\vartheta_c \pm \omega} \text{ [m]}$$

Im Nenner wird bei Vorderhang das Pluszeichen und bei Hinterhang das Minuszeichen verwendet.

Der Panzer liegt höher als das Ziel:

$$B_R = \frac{1000 h}{\vartheta_c + \varepsilon} \text{ [m]}$$

$B_R$  = Größe des bestrichenen Raumes in Metern

$h$  = Höhe des Zieles in Metern

$\vartheta_c$  = Fallwinkel in Strich (er ist in den Schußtafeln für verschiedene Schußentfernungen angegeben)

$\omega$  = Neigungswinkel des Geländes in Strich

$\varepsilon$  = Geländewinkel in Strich

Ferner kann man die Größe des bestrichenen Raumes auf ebenem Gelände nach der *Überhöhungstafel* ermitteln. Zu diesem Zwecke muß man in der Zeichnung für die vorliegende Schußentfernung den Punkt auf dem absteigenden Ast der Flugbahn bestimmen, bei dem die Flughöhe (Flughöheordinate) der Zielhöhe gleich ist. Die Entfernung der Projektion dieses Punktes auf die Geländeebene vom Fallpunkt ist der bestrichene Raum.

Beispiel:

Es wird auf ein 2,8 m hohes Ziel aus einer 85-mm-Panzerkanone mit einer Panzergranate mit stumpfem Kopfteil aus 1400 m Entfernung geschossen. Es ist die Größe des bestrichenen Raumes zu bestimmen, wenn

- das Gelände eben ist;
- sich das Ziel auf einem mit  $3^\circ$  geneigten Vorderhang befindetet;
- sich die Feuerstellung des Panzers 14 m über dem Ziel befindet.

Lösung:

1. Vorberechnungen

In den Schußtafeln findet man für eine Schußweite von 1400 m einen Fallwinkel von

$$\vartheta_0 = 0,8^\circ \text{ oder } 0-13.$$

Der Neigungswinkel des Geländes beträgt in Strich:

$$3^\circ = 0-50.$$

Wir bestimmen nach der Strichform den Geländewinkel, der dadurch entsteht, daß der Panzer über dem Ziel steht:

$$\varepsilon = \frac{14 \cdot 1000}{1400} = 0-10$$

2. Bestimmung des bestrichenen Raumes

- auf ebenem Gelände:

$$B_R = \frac{1000 h}{\vartheta_c} = \frac{1000 \cdot 2,8}{13} \approx 215 \text{ m}$$

- auf einem Vorderhang mit  $3^\circ$  Neigung:

$$B_R = \frac{1000 h}{\vartheta_c + \omega} = \frac{1000 \cdot 2,8}{13 + 50} = \frac{2800}{63} \approx 44 \text{ m}$$

- der Panzer befindet sich 14 m über dem Ziel:

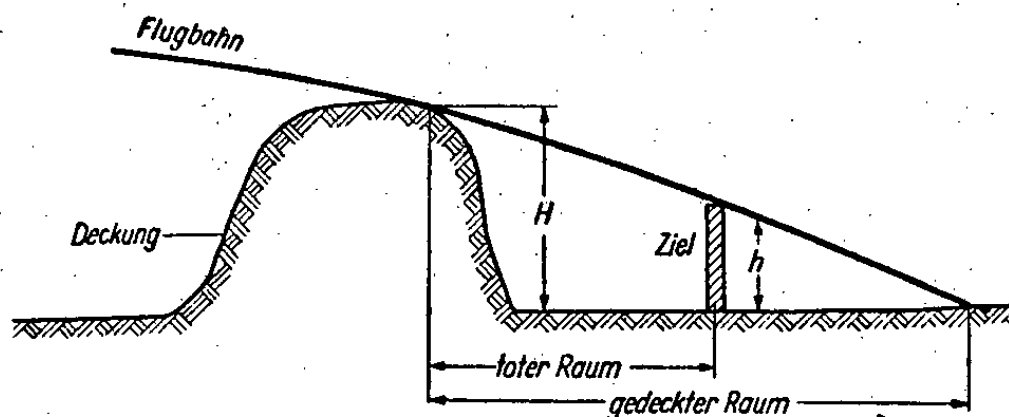
$$B_R = \frac{1000 h}{\vartheta_c + \varepsilon} = \frac{1000 \cdot 2,8}{13 + 10} = \frac{2800}{23} \approx 122 \text{ m}$$

Die praktische Bedeutung des bestrichenen Raumes besteht darin, daß ein Ziel in seinem Bereich getroffen werden kann, ohne daß die Visiereinstellung oder die Höhe des Haltepunktes verändert werden muß. Innerhalb des bestrichenen Raumes haben bis zu einem gewissen Grad Fehler bei der Bestimmung der Zielentfernung und damit auch Fehler bei der Bestimmung der Anfangsangaben keine Auswirkungen.

#### 4.11. Der gedeckte und der tote Raum (Bild 11)

*Gedeckter Raum ist der Raum hinter einer Deckung, auf den bei der vorliegenden Flugbahn keine Granate fallen kann. Der gedeckte Raum ist dem bestrichenen Raum für ein Ziel von der Höhe der Deckung gleich.*

*Der Teil des gedeckten Raumes, auf dem ein Ziel von bestimmter Höhe durch einen direkten Schuß nicht getroffen werden kann, heißt toter Raum.*



**Bild 11** Der gedeckte und der tote Raum

$H$  — Höhe der Deckung;  $h$  — Höhe des Zieles

Die Größe des toten Raumes hängt von der Höhe der Deckung, der Höhe des Zieles und der Flugbahnrasanz (dem Fallwinkel) ab und kann nach folgender Gleichung bestimmt werden:

$$T_R = \frac{1000 (H-h)}{\vartheta_c} \text{ [m]}$$

$T_R$  = toter Raum in Metern

$H$  = Höhe der Deckung in Metern

$h$  = Höhe des Zieles in Metern

$\vartheta_c$  = Fallwinkel in Strich

Wenn man die Größen des gedeckten und des toten Raumes kennt, so kann man einerseits eigene Deckung richtig zum

Schutz vor gegnerischem Feuer ausnutzen und andererseits die Möglichkeit für das Treffen der hinter Deckungen befindlichen Ziele des Gegners ermessen.

#### **4.12. Die normalen (den Schußtafeln zugrunde liegenden) Schießbedingungen**

In den Schußtafeln werden alle Flugbahndaten für normale Schießbedingungen angegeben.

Es gibt folgende Normalbedingungen:

##### *1. Meteorologische Normalbedingungen*

- Der atmosphärische Druck (der Barometerstand) beträgt 750 mm QS (Quecksilbersäule);
- die Lufttemperatur beträgt +15 °C;
- es herrscht Luftstille;
- die relative Luftfeuchtigkeit beträgt 50% (mit relativer Luftfeuchtigkeit bezeichnet man das Verhältnis der Menge des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes zu der Wasserdampfmenge, die maximal bei dem vorliegenden Luftdruck und der vorliegenden Lufttemperatur vorhanden sein kann).

Unter normalen meteorologischen Bedingungen wiegt ein Kubikmeter Luft 1,206 kp.

Wenn sich die meteorologischen Bedingungen ändern, so ändern sich auch Luftdichte und Luftwiderstand und folglich auch die Geschößflugweite.

Je nach der Windrichtung können sich ändern: die *Flugweite allein* (Gegenwind oder Rückenwind), die *Flugrichtung allein* (Seitenwind) und *sowohl die Flugweite wie auch die Flugrichtung* (schräg zur Schußebene gerichteter Wind).

## 2. *Ballistische Normalbedingungen*

- Die in den Schußtafeln angegebene Anfangsgeschwindigkeit (in den Schußtafeln ist die Anfangsgeschwindigkeit angegeben, die einem Schuß aus einem völlig neuen Rohr mit einer Ladung entspricht, bei der Masse, Qualität und Temperatur des Pulvers normal sind);
- eine Ladungstemperatur von +15 °C;
- ein normales Granatengewicht (entspricht dem Gewichtszeichen H [N = Normal]).

Abweichungen von den ballistischen Normalbedingungen haben Änderungen in der Flugweite zur Folge.

## 3. *Topographische Normalbedingungen*

- Die Mündungswaagerechte geht durch das Ziel;
- der Panzer unterliegt keiner Krängung.

Beim Schießen unter einem großen Geländewinkel ist die geneigte Flugweite bedeutend länger als die horizontale Flugweite. Krängt der Panzer, so verringert sich die Flugweite nur wenig, doch es entstehen merkliche seitliche Abweichungen der Flugbahn nach der Seite der Krängung.

Die durch Krängung verursachten seitlichen Abweichungen der Granaten können nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$Z = \frac{\alpha - \gamma}{1000}$$

Z = seitliche Abweichung der Granate in Strich

$\alpha$  = Visierwinkel in Strich

$\gamma$  = Krängung in Strich

*Wenn der Panzer nach rechts krängt, visiert man beim ersten Schuß auf die linke obere Ecke des Ziels, wenn der Panzer nach links krängt, auf die rechte obere Ecke. Wenn die Krängung 15° und mehr beträgt, so hält man sowohl nach der Höhe wie auch*



*nach der Seite um noch eine halbe Zielgröße entgegengesetzt  
weiter hinaus.*

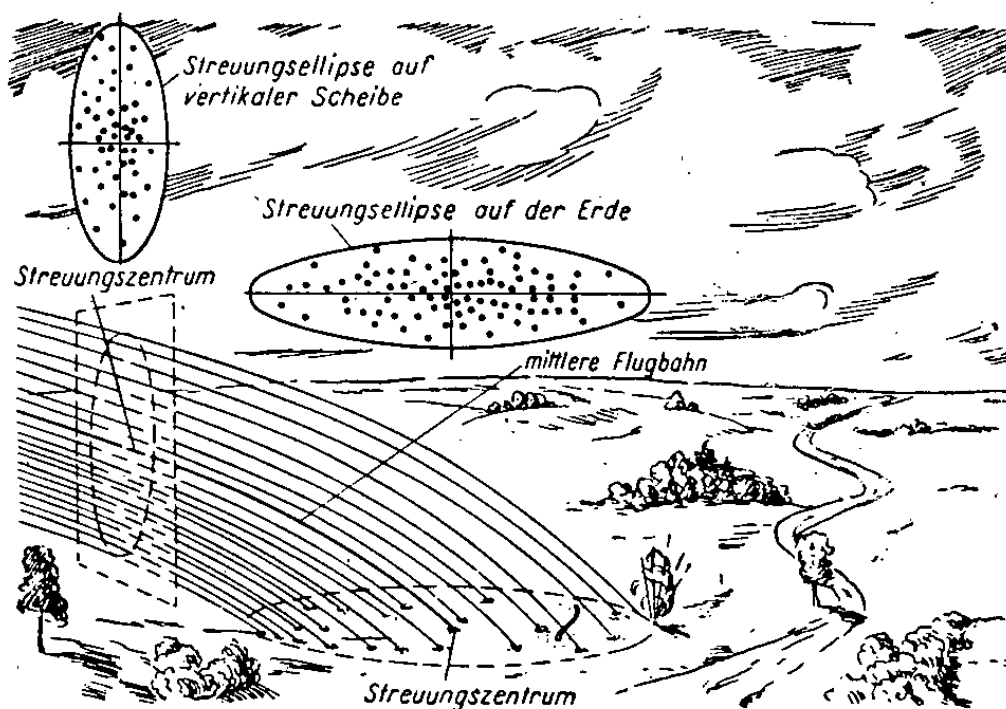
**Die Korrekturen für die Abweichungen von den normalen  
Schießbedingungen sind in den Schußtafeln enthalten.**

## 5. Die Streuung

### 5.1. Der Vorgang der Streuung

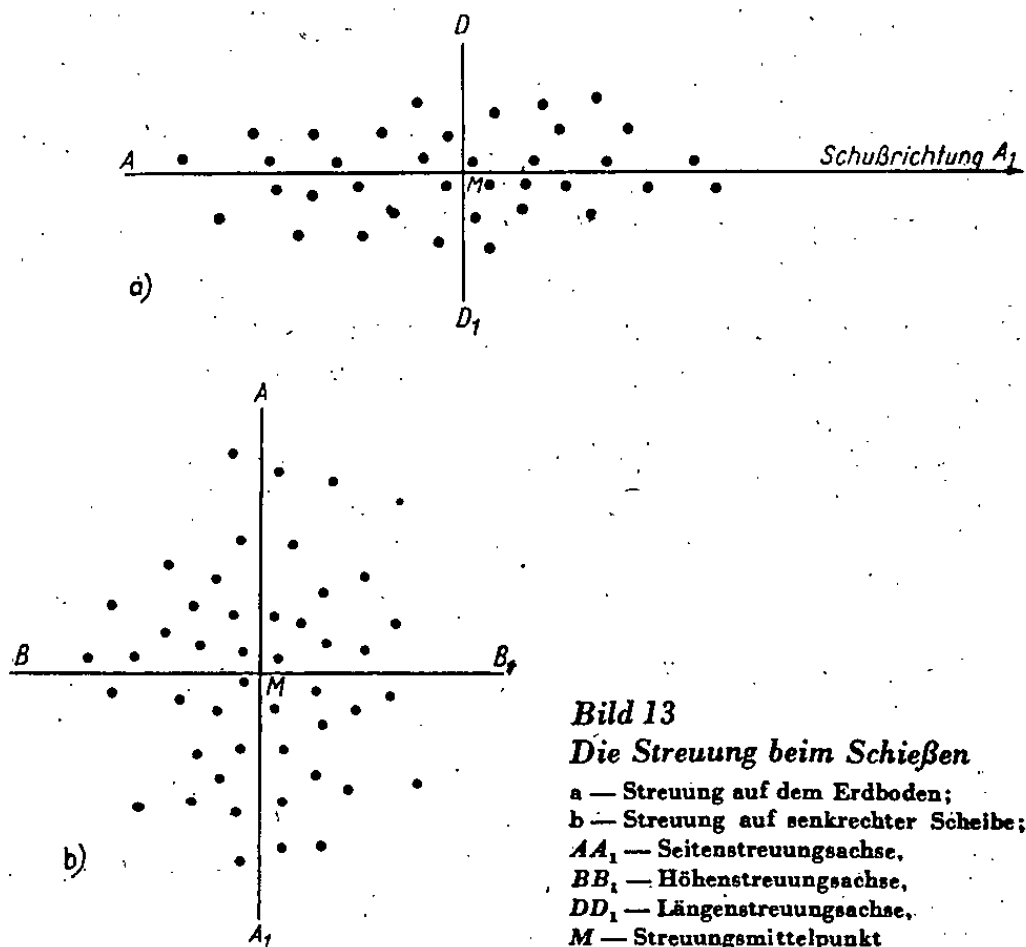
*Unter Streuung versteht man das Auseinanderlaufen der Flugbahnen der aus derselben Kanone unter gleichen Bedingungen abgefeuerten untereinander gleichen Granaten.*

Die Flugbahngarbe ist die Gesamtheit aller Flugbahnen, die infolge der Streuung entstanden sind (Bild 12).



**Bild 12** Flugbahngarbe durch Streuung

Die Streuungsfläche ist die Fläche, auf der die Auftreffpunkte liegen. Die Auftreffpunkte sind die Schnittpunkte der Flugbahnen mit der Ebene der Streuungsfläche. Die Streuungsfläche hat meist Ellipsenform und wird daher oft Streuungsellipse genannt (Bild 13).



**Der Streuungsmittelpunkt ist der Mittelpunkt der Streuungsfläche oder Streuungsellipse.**

**Die mittlere Flugbahn ist die durch den Streuungsmittelpunkt verlaufende. Die Schußtafeln sind für die mittleren Flugbahnen berechnet.**

**Der mittlere Treffpunkt ist der Schnittpunkt der mittleren Flugbahn mit der Oberfläche des Zieles oder des Hindernisses.**

**Zieht man durch den Streuungsmittelpunkt einer auf einer waagerechten Tafel abgebildeten Streuungsfläche eine senkrechte und eine waagerechte Gerade, so ist die waagerechte Gerade die sogenannte Höhenstreuungsachse und die senkrechte Gerade die Seitenstreuungsachse. Befindet sich die Streuungsfläche auf einer waagerechten Ebene (auf dem**

Erdboden), so liegt die Seitenstreuungsachse in der Schußrichtung, und die zur Schußrichtung senkrechte Gerade ist die *Längsstreuungsachse*.

## 5.2. Die Ursachen der Streuung

Die Ursachen der Streuung kann man in drei Gruppen teilen:

- Ursachen, die Verschiedenheiten der Anfangsgeschwindigkeiten hervorrufen;
- Ursachen, die Verschiedenheiten der Abgangswinkel und der Schußrichtung hervorrufen;
- Ursachen, die Verschiedenheiten der Geschößflugbedingungen hervorrufen.

Die Verschiedenheiten der Anfangsgeschwindigkeiten haben Unterschiede in der Flugweite oder Flughöhe zur Folge. Sie treten aus folgenden Gründen ein:

*Ungleiche Masse der Treibladungen* hat unterschiedlichen Druck der Pulvergase im Rohrkanal zur Folge. Die zulässige Abweichung der tatsächlichen Treibladungsmasse von der Normalmasse beträgt bei Panzerkanonen  $\pm 0,15\%$ . Das ergibt eine Abweichung der tatsächlichen Anfangsgeschwindigkeit vom Schußtafelwert bis zu  $0,1\%$ .

*Unterschiede in der Temperatur* der einzelnen Ladungen erzeugen verschiedene Zündungs- und Brennbedingungen für das Pulver, wodurch Unterschiede des Höchstdrucks der Pulvergase im Rohrkanal und Unterschiede der Anfangsgeschwindigkeit hervorgerufen werden. Wenn sich beispielsweise die Temperatur der Treibladung um  $10^\circ\text{C}$  ändert, erfolgt auch eine Änderung der Anfangsgeschwindigkeit um  $1\%$  des Schußtafelwerts.

*Unterschiede in Abmessung und Form der Pulverkörner* beeinflussen den Verbrennungsvorgang und rufen Unterschiede des Höchstdrucks im Rohrkanal und folglich auch Unter-

schiede in den Anfangsgeschwindigkeiten der einzelnen Schüsse hervor.

*Gewichtsunterschiede der Geschosse* innerhalb der Fertigungstoleranzen der Munitionsfabriken haben auch Unterschiede in den Anfangsgeschwindigkeiten zur Folge. Einer schweren Granate wird eine geringere Anfangsgeschwindigkeit erteilt und einer leichteren Granate eine größere.

Die Abhängigkeit der Anfangsgeschwindigkeiten von den Gewichtszeichen der Geschosse ist in Tafel 1 enthalten.

**Tafel 1**

**Abhängigkeit der Anfangsgeschwindigkeit von den Gewichtszeichen**

Gewichtszeichen der Granate	Abweichung des tatsächlichen Granatgewichts vom Normalgewicht	Abweichung der tatsächlichen Anfangsgeschwindigkeit von der Tafelgeschwindigkeit
JIT (LG)	mehr als 3% unter dem Normalgewicht	mehr als 1,18%
----	2 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> bis 3% unter dem Normalgewicht	bis 1,18%
---	1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> bis 2 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> % unter dem Normalgewicht	bis 0,92%
--	1 bis 1 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> % unter dem Normalgewicht	bis 0,66%
-	1/3 bis 1% unter dem Normalgewicht	bis 0,4%
H (N)	Abweichung um weniger als 1/3% vom Normalgewicht	bis 0,13%
+	1/3 bis 1% über dem Normalgewicht	bis 0,4%
++	1 bis 1 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> % über dem Normalgewicht	bis 0,66%
+++	1 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> bis 2 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> % über dem Normalgewicht	bis 0,92%
++++	2 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> bis 3% über dem Normalgewicht	bis 1,18%
	mehr als 3% über dem Normalgewicht	mehr als 1,18%

*Unterschiedliches Ansetzen der Granate* beim Schießen mit gesonderter Hülsenladung verändert die Größe des Raumes, in dem das Pulver verbrennt, und dadurch auch den Höchstdruck im Rohrkanal.

*Verschleiß des Rohrkanals* verursacht, daß die Pulvergase zwischen dem Führungsring und der Oberfläche des Rohrkanals nach vorn durchdringen, wodurch ihr Druck auf den Geschosboden abfällt und die Anfangsgeschwindigkeit kleiner wird.

**Verschiedenheiten der Abgangswinkel** rufen Längenabweichungen und **Verschiedenheiten in der Schußrichtung** Seitenabweichungen hervor. **Verschiedenheiten des Abgangswinkels** und **Verschiedenheiten der Abschußrichtung** entstehen aus folgenden Gründen:

*Durch mangelhafte Ausbildung des Richtschützen wie auch Unvollkommenheit der Zielvorrichtungen* erfolgt das Höhen- und Seitenrichten ungleichmäßig. Der mittlere Fehler beim Richten mit dem Visier Typ TIII beträgt 0-002.

*Toter Gang in den Richtmechanismen* verlagert die Kanone beim Schuß sowohl in der senkrechten wie auch in der waagerechten Ebene in der Richtung des toten Ganges.

*Der Abgangsfehlerwinkel* ist bei jedem Schuß anders. Das erklärt sich durch die **Verschiedenheit des Höchstdrucks im Rohrkanal**. Automatisches Schießen verändert die Schußrichtung durch den Rückstoß.

**Verschiedenheiten der Flugbedingungen** (Verschiedenheiten des Luftwiderstands) erzeugen aus folgenden Gründen **Seiten- und Längenabweichungen**:

- Im Zeitraum zwischen zwei Schüssen kann sich der Zustand der Atmosphäre ändern (Unterschiede im Luftdruck und in der Lufttemperatur, in der Stärke und Richtung des Windes und anderes).
- Die Geschosse haben unterschiedliche ballistische Kennwerte, das heißt, sie weisen Unterschiede im Gewicht, in

der Form, in den Abmessungen sowie im Oberflächenzustand auf.

Beim Schießen aus dem Panzer haben Unterschiede der Abgangswinkel und der Schußrichtungen den größten Einfluß auf die Streuung, während Unterschiede der Anfangsgeschwindigkeiten weit geringeren Einfluß haben. Unterschiede in den Flugbedingungen haben fast gar keinen Einfluß auf die Streuung.

### **5.3. Die Verringerung der Streuung**

Man kann die Streuung zwar nicht vollständig beseitigen, jedoch bedeutend verringern.

Zur Verringerung der Streuung muß man:

- vorschrittmäßig und gleichmäßig richten, dadurch erzielt man Gleichheit der Erhöhungswinkel und der Schußrichtungen;
- die Richtmechanismen (Höhen- und Seitenrichtmaschinen) richtig einstellen;
- die Zielfernrohre sorgfältig pflegen;
- die Richtmarke möglichst von der gleichen Seite an den Haltepunkt heranzuführen, das verringert den Einfluß des toten Ganges in den Richtmechanismen;
- das Rohr sorgfältig pflegen, das gewährleistet eine größere Gleichmäßigkeit der Anfangsgeschwindigkeiten;
- für das Schießen Granatpatronen mit Ladungen der gleichen Partie und mit gleichen Gewichtszeichen wählen;
- die Munition so lagern, daß gleichmäßige Temperatur gewährleistet ist;
- die Munition sorgfältig für das Schießen vorbereiten (von Schmutz, Fett, Sand usw. reinigen), das gewährleistet eine größere Gleichmäßigkeit der Flugbedingungen und schon den Rohrkanal.

#### **5.4. Das Streuungsgesetz**

Wenn auf ein Ziel eine große Anzahl von Schüssen abgegeben worden ist, kann man folgende Gesetzmäßigkeiten für die Lage der Auftreffpunkte auf der Streuungsfläche feststellen:

- Die Auftreffpunkte sind auf der Streuungsfläche unregelmäßig verteilt, in der Mitte der Streuungsfläche liegen sie dichter als an den Rändern;
- die Auftreffpunkte liegen symmetrisch zu den Streuungsachsen, also jedem Treffer auf der einen Seite der Streuungsachse entspricht auf der anderen Seite ein Auftreffpunkt in gleicher Entfernung von der Achse;
- die Streuungsfläche hat bestimmte endliche Abmessungen, also die Streuung ist nicht unbegrenzt.

Zusammengefaßt kann man das Streuungsgesetz so ausdrücken:

**Die Streuung ist ungleichmäßig, symmetrisch und begrenzt.**

#### **5.5. Die Bestimmung des mittleren Treffpunktes**

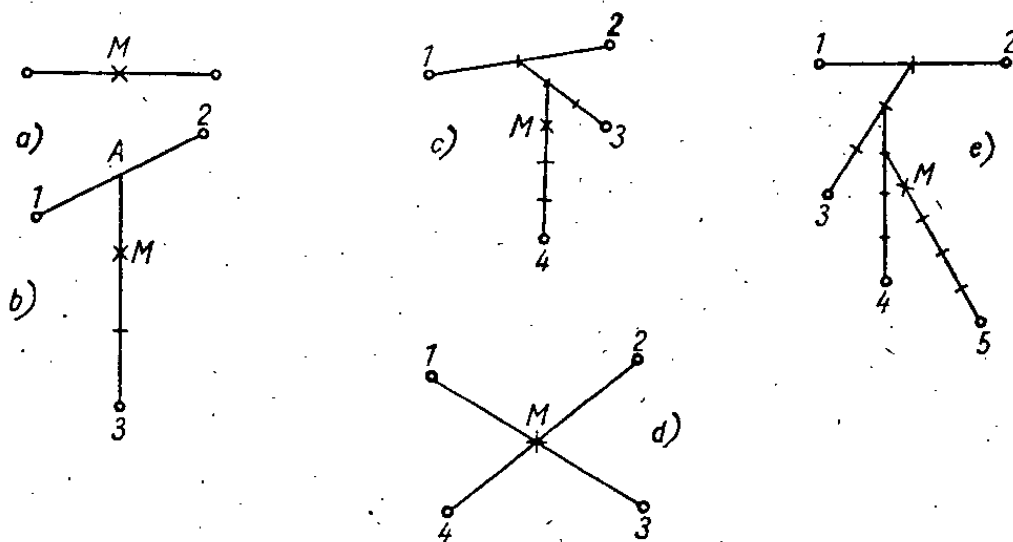
Zur Bestimmung des mittleren Treffpunktes ist in folgender Weise zu verfahren:

- Bei zwei Treffern verbindet man beide Treffpunkte durch eine Gerade und teilt diese in zwei gleiche Teile; in der Mitte der Geraden liegt der mittlere Treffpunkt (Bild 14 a).
- Bei drei Treffern verbindet man zwei beliebige Treffpunkte durch eine Gerade und teilt diese Gerade wieder in zwei gleiche Teile. Dadurch erhält man den mittleren Treffpunkt für die beiden gewählten Punkte. Von diesem Punkt aus zieht man eine weitere Gerade zum dritten Treffpunkt. Diese Gerade teilt man in drei Teile. Der



zum mittleren Treffpunkt der ersten beiden Treffer näher liegende Teilungspunkt ist der mittlere Treffpunkt für alle drei Treffer (Bild 14b).

- Für vier und fünf Treffer findet man den mittleren Treffpunkt ebenso wie für drei Treffer, das heißt, man bestimmt nacheinander die mittleren Treffpunkte für zwei, drei, vier und fünf Treffer (Bild 14c, 14d, 14e).



**Bild 14** Die Ermittlung des mittleren Treffpunkts

a — für zwei Treffer; b — für drei Treffer; c und d — für vier Treffer; e — für fünf Treffer

- Bei einer großen Trefferzahl wird der mittlere Treffpunkt durch Einzeichnen der Streuungsachsen bestimmt. Dieses Verfahren beruht auf der Streuungssymmetrie. Auf der Schießscheibe mit den Treffern muß man die waagerechte und die senkrechte Streuungsachse so ziehen, daß auf jeder Seite einer Achse die Hälfte der Treffer liegt. Die senkrechte Achse ist die Seitenstreuungsachse und die waagerechte Achse die Höhenstreuungsachse. Ihr Schnittpunkt ist der mittlere Treffpunkt. Bei ungleicher Anzahl der Treffer müssen die Streuungsachsen durch einen Treffpunkt hindurchgehen.

## 5.6. Das Messen der Streuung

Ein Kennzeichen jeder Waffenart sind die Abmessungen der Streuungsfläche.

In der Theorie und Praxis des Schießens hat man es oft mit der Streuung zu tun und muß die Bereiche möglicher Abweichungen der Flugbahnen von der mittleren Flugbahn oder der Auftreffpunkte vom Streuungsmittelpunkt in Betracht ziehen. Darum sind bestimmte Begriffe notwendig, die die Streuung kennzeichnen.

Solche Begriffe sind die *wahrscheinliche Abweichung* (nach der Seite, Höhe und Entfernung), die *Herzstreifen* (für die Streuung nach der Seite, Höhe und Entfernung) und das *Herzstück*.

*Die wahrscheinliche Abweichung aus einer Reihe von Abweichungen ist diejenige, die in der Mitte aller, ihrer absoluten Größe nach hintereinander aufgeschriebenen Abweichungen liegt. Die wahrscheinliche Abweichung ist nach ihrem absoluten Wert größer als jede Abweichung der einen Hälfte aller Abweichungen und kleiner als jede Abweichung der anderen Hälfte.*

Beispiel:

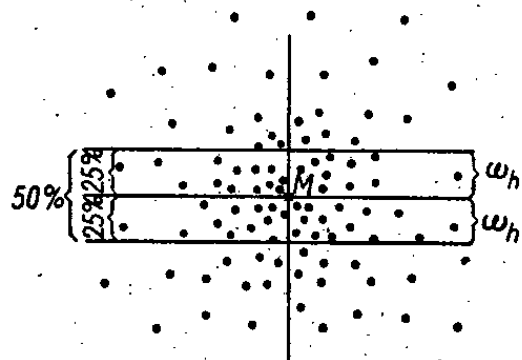
Auf eine senkrechte Scheibe sind neun Schüsse abgegeben worden. Die Höhenabweichungen sind + 10 cm, + 8 cm, - 6 cm, 0 cm, + 7 cm, - 8 cm, - 9 cm, + 2 cm, - 3 cm.

Wir schreiben die Abweichungen nach ihrem absoluten Wert in einer ansteigenden Reihe auf: 0, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10. Die Abweichung 7 cm liegt in der Mitte und ist die wahrscheinliche Abweichung.

Hat die Reihe eine gerade Anzahl von Abweichungen, so addiert man die beiden Mittelwerte und teilt sie durch 2, um die wahrscheinliche Abweichung zu erhalten.

Es gibt auch noch eine andere Definition der wahrscheinlichen Abweichung: *Die wahrscheinliche Abweichung ist der Hälfte der Breite des in der Mitte der Streuungsfläche gelegenen*

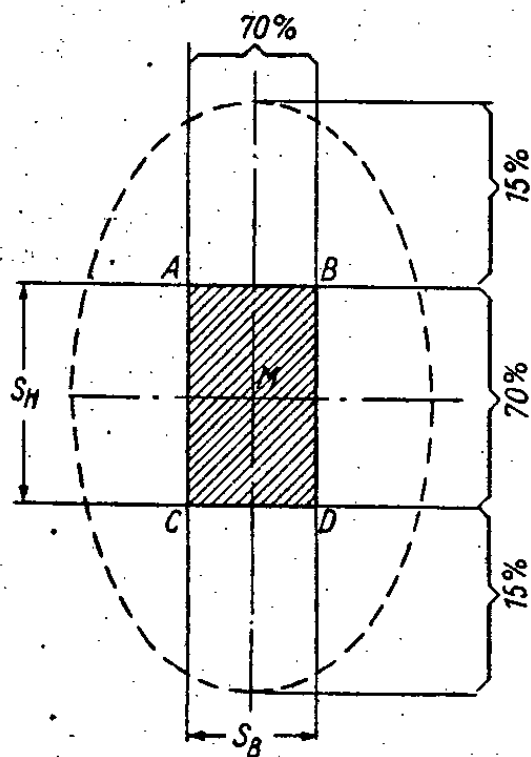
*Streifens gleich, in dem sich die bessere Hälfte aller Treffer befindet (Bild 15).*



**Bild 15**  
 Die wahrscheinliche Abweichung  
 nach der Höhe ( $w_h$ )

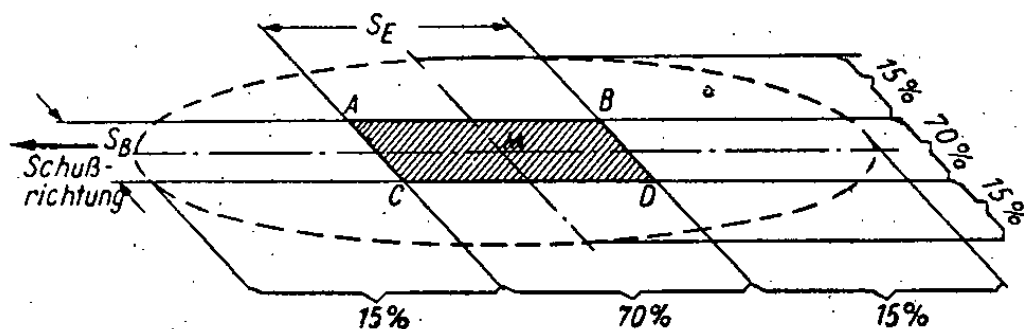
Der Streifen der besseren Hälfte aller Treffer ist derjenige Streifen, der 50% aller Treffer enthält und symmetrisch zur Streuungsachse liegt.

*Herzstreifen ist derjenige Streifen, der 70% aller Treffer enthält und durch dessen Mitte die Streuungsachse geht (Bild 16, 17).*



**Bild 16**  
 Der Herzstreifen auf der senkrechten Ebene

$S_B$  — Herzstreifen der Breite;  
 $S_H$  — Herzstreifen der Höhe;  
 $M$  — Streuungsmittelpunkt;  
 $ABCD$  — Herzstück

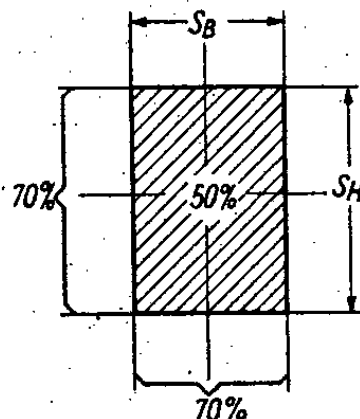


**Bild 17** Der Herzstreifen auf der waagerechten Ebene

$S_B$  — Herzstreifen der Breite;  $S_E$  — Herzstreifen der Entfernung;  $ABCD$  — Herzstück

Die Breite des Herzstreifens ist ungefähr einem Drittel der Breite der gesamten Streuungsfläche gleich und wird für die Seiten-, Höhen- und Längsstreuung bestimmt.

Die Kreuzung zweier Herzstreifen verschiedener Richtungen bildet ein Rechteck, das Herzstück genannt wird. Im Streuungsherzstück liegen 50% aller Treffer (Bild 18).



**Bild 18** Das Herzstück

Die Werte der Herzstreifen und wahrscheinlichen Abweichungen sind in den Schußtafeln angegeben und werden mit folgenden Buchstaben bezeichnet:

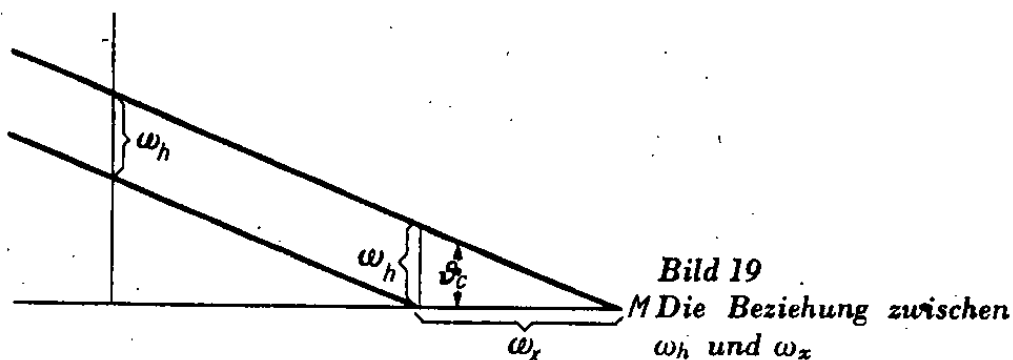
- |   |            |
|---|------------|
| Herzstreifen der Höhenabweichungen        | $S_H$      |
| Herzstreifen der Seitenabweichungen       | $S_B$      |
| Herzstreifen der Längenabweichungen       | $S_E$      |
| wahrscheinliche Abweichung nach der Höhe  | $\omega_h$ |
| wahrscheinliche Abweichung nach der Seite | $\omega_s$ |
| wahrscheinliche Abweichung nach der Länge | $\omega_x$ |

### 5.7. Die Beziehung zwischen den wahrscheinlichen Abweichungen

Manchmal enthalten die Schußtafeln keine Werte für  $\omega_x$  (beispielsweise für Panzergeschosse), jedoch sind diese Werte für die Erfüllung von Schießaufgaben oft erforderlich.

Mit Hilfe der Strichformeln läßt sich folgende Beziehung zwischen  $\omega_h$  und  $\omega_x$  aufstellen (Bild 19):

$$\omega_h = \frac{\omega_x \vartheta_c}{1000}$$

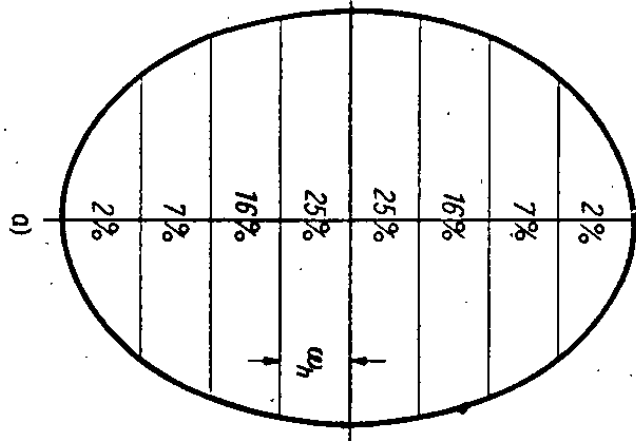


Es ist hierbei zu beachten, daß sich die nach dieser Formel ermittelten Werte etwas von den Werten der Schußtafeln unterscheiden können, weil bei der Ableitung der Formel einige Vereinfachungen zugelassen wurden und die Werte der Fallwinkel in den Schußtafeln abgerundet sind.

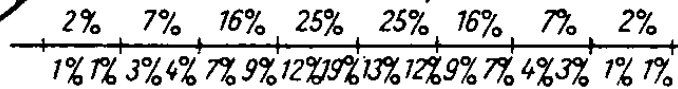
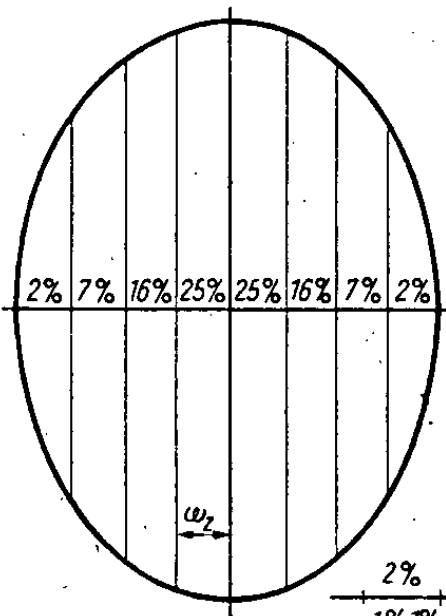
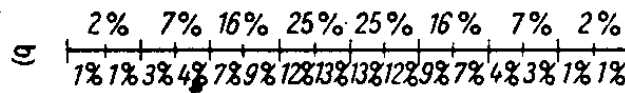
### 5.8. Die Streuungsskala

Die *Streuungsskala* ist der zahlenmäßige Ausdruck des Streuungsgesetzes (Bild 20 und 21). Man benutzt sie zur Ermittlung der zu erwartenden Anzahl der Treffer (der Treffwahrscheinlichkeit).

Die *Streuungsskala* zeigt die zu erwartende Prozentzahl und die *Wahrscheinlichkeit der Treffer in Streifen* von der Breite einer wahrscheinlichen Abweichung.



**Bild 20**  
**Die Höhenstreuungsskala**  
 a — Teilung in Streifen von der Breite einer wahrscheinlichen Abweichung; b — Teilung in Abständen von ganzen und halben wahrscheinlichen Abweichungen



a) b)

**Bild 21 Die Seitenstreuungsskala**

a — Teilung in Streifen von der Breite einer wahrscheinlichen Abweichung; b — Teilung in Abständen von ganzen und halben wahrscheinlichen Abweichungen

Die Seiten-, Höhen- und Längenausmaße der Streuungsfläche sind jeweils acht wahrscheinlichen Abweichungen gleich.

Man setzt die Breite eines Herzstreifens drei wahrscheinlichen Abweichungen gleich:

$$S_H = 3 \omega_h ; S_B = 3 \omega_x ; S_E = 3 \omega_z$$

Wenn keine große Berechnungsgenauigkeit verlangt wird, nimmt man an, daß sich die Treffer innerhalb einer wahrscheinlichen Abweichung gleichmäßig verteilen.

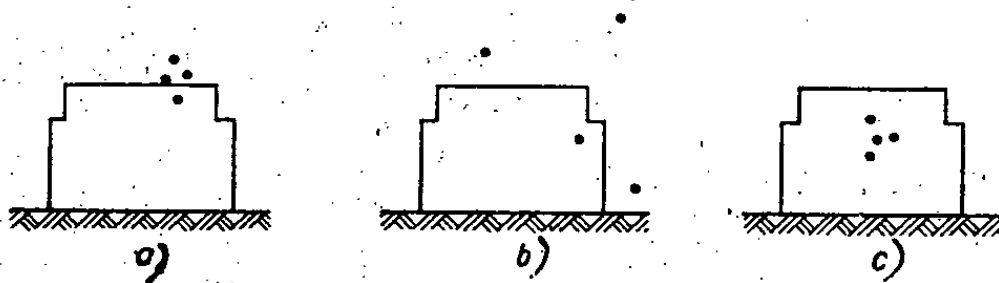
Für genauere Berechnungen zeichnet man die Streuungsskala mit Unterteilungen in halbe wahrscheinliche Abweichungen (Bild 20b und 21b).

### 5.9. Die Trefferdichte und die Treffsicherheit

Die *Trefferdichte* ist ein Maß für die Eigenschaft der Waffe und die Fertigkeit des Schützen, die Auftreffpunkte auf einen möglichst kleinen Raum zu konzentrieren. Die Trefferdichte ist um so größer, je geringer die Streuung ist.

Die *Treffsicherheit* ist der Grad der Übereinstimmung von mittlerer Flugbahn und Zielmittelpunkt.

*Treffsicher* ist ein Schießen, bei dem die Treffer ausreichend dicht beieinanderliegen und die mittlere Flugbahn durch den Zielmittelpunkt geht oder dicht bei ihm vorbeiläuft (Bild 22).



**Bild 22** Trefferdichte und Treffsicherheit

a — gute Trefferdichte, schlechte Treffsicherheit; b — schlechte Trefferdichte, schlechte Treffsicherheit; c — gute Trefferdichte, gute Treffsicherheit

### **5.10. Die Abhängigkeit der Streuung von den Feuerarten und von den Schießbedingungen**

Beim Schießen aus dem kurzen Halt ist die Streuung etwas größer als beim Schießen von der Stelle. Das hat folgende Gründe:

- unterschiedliche Entfernung zum Ziel während des Schießens;
- unterschiedliche Krängung des Panzers im Augenblick des Schusses;
- infolge der kurzen für das Abgeben des Schusses zur Verfügung stehenden Zeit wesentlich größere Richtfehler als beim Schießen von der Stelle.

Um die Streuung beim Schießen aus dem kurzen Halt zu verringern, muß der Richtschütze schnell richten, sobald der stehengebliebene Panzer nicht mehr schwingt; der Fahrer muß den Panzer schnell und möglichst ohne Krängung anhalten.

Beim Schießen aus der Bewegung ist die Streuung wesentlich größer als beim Schießen von der Stelle oder aus dem kurzen Halt. Das hat folgende Gründe:

- dauernde Schwingungen des Panzers und der Kanone, wodurch große Höhen- und Seitenrichtfehler entstehen;
- Verspätung des Schusses, die sich aus der durch den Schützen und der durch die Kanone verursachten Verzögerung zusammensetzt.

*Verspätung des Abschusses* ist die Zeitspanne zwischen dem Augenblick, in dem sich der Richtschütze zum Schuß entschließt, und dem Augenblick, in dem das Geschöß die Mündung verläßt.

Während der Verspätung ändert sich die Einstellung der Seelenachse sowohl nach der Höhe wie auch nach der Seite, und der Auftreffpunkt liegt um eine der Änderung der Ein-



stellung entsprechende Strecke vor, hinter oder neben dem Haltepunkt.

Die Berücksichtigung der Verspätung durch entsprechendes Vorhalten ergibt nicht immer das erwartete Resultat, weil der Richtschütze die Geschwindigkeit der Schwingungen des Panzers nicht kennt, die Verspätung bei jedem Schuß anders sein kann und der Richtschütze demnach nicht in der Lage ist, die Größe der Vorhalte richtig zu bestimmen.

Das zuverlässigste Mittel zur Verringerung der Streuung beim Schießen aus der Bewegung ist die Stabilisierung der Bewaffnung, die auf drei Arten erfolgen kann:

- Stabilisierung der Visierlinie;
- Vertikalstabilisierung der Bewaffnung;
- Vertikal- und Horizontalstabilisierung der Bewaffnung.

#### **5.11. Die Streuung im jeweiligen Moment**

Die Schußtafeln enthalten die wahrscheinlichen Abweichungen, die die Streuung bei mittleren Schußbedingungen kennzeichnen. Die tatsächlichen Schußbedingungen können weitgehend von den Bedingungen abgehen, die den Tafeln zugrunde gelegt sind; darum kann sich auch die tatsächliche Streuung wesentlich von den Tafelwerten unterscheiden.

*Die zu einer bestimmten Zeit unter bestimmten Schußbedingungen vorliegende Streuung heißt Streuung des jeweiligen Moments.*

Die die Streuung des jeweiligen Moments kennzeichnenden tatsächlichen wahrscheinlichen Abweichungen können das Anderthalbfache der in den Tafeln angegebenen wahrscheinlichen Abweichungen erreichen.

*Es gibt keine Regeln für die Bestimmung und Berücksichtigung der Streuung des jeweiligen Moments.*

### 5.12. Der Einfluß der Geländeneigung am Ziel auf die wahrscheinliche Abweichung nach der Länge

Die Schußtafeln enthalten die wahrscheinlichen Abweichungen nach der Länge für horizontales Gelände im Gebiet des Auftreffens der Granaten. Bei Vorderhang ist der Wert  $\omega_x$  kleiner und bei Hinterhang größer (Bild 23).

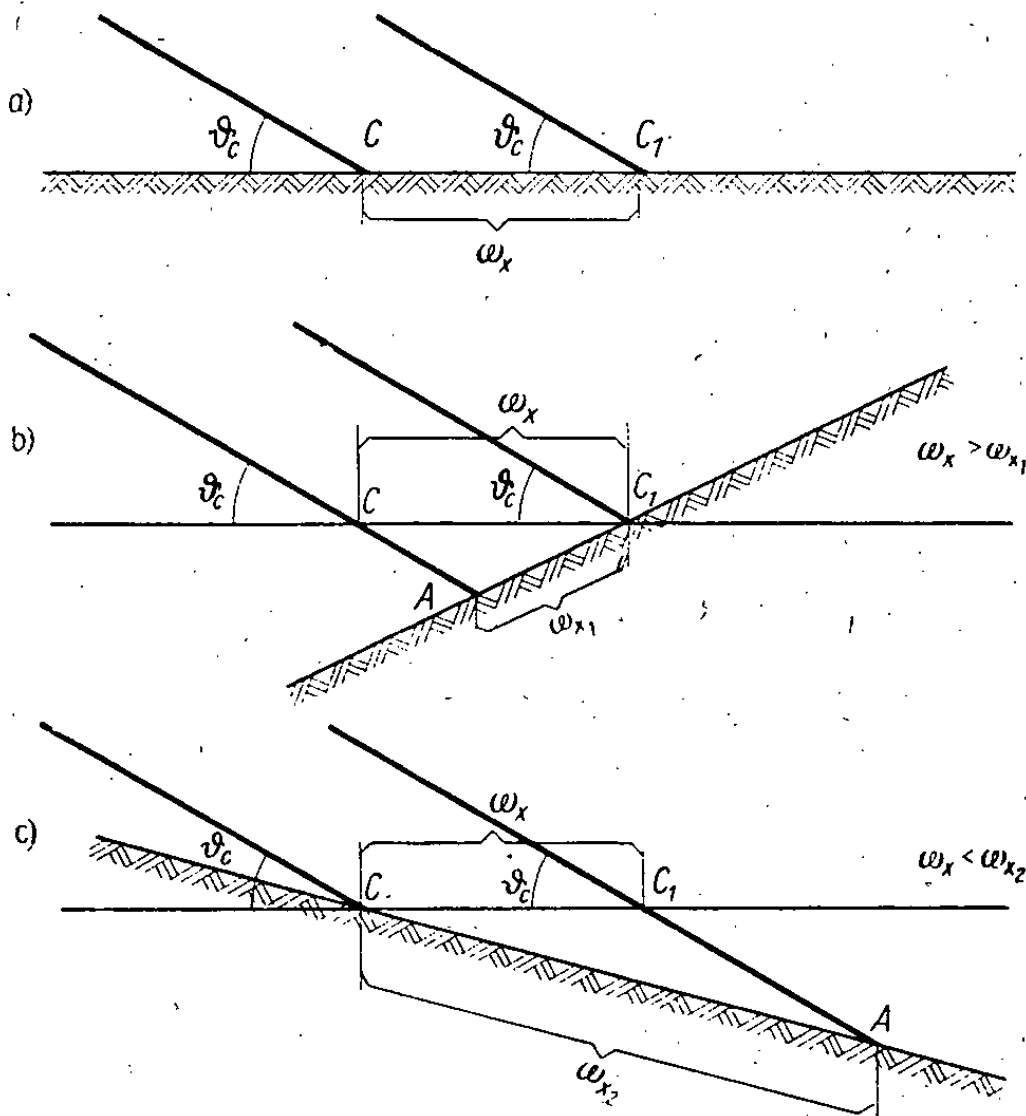


Bild 23 Der Einfluß der Geländeneigung am Ziel auf die wahrscheinliche Abweichung

a — ebenes (horizontales) Gelände beim Ziel; b — Vorderhang; c — Hinterhang

Der Wert  $\omega_x$  wird dann nach folgenden Gleichungen errechnet:

bei Vorderhang

$$\omega_{x_1} = \frac{\omega_x \vartheta_c}{\vartheta_c + \omega}$$

bei Hinterhang

$$\omega_{x_2} = \frac{\omega_x \vartheta_c}{\vartheta_c - \omega}$$

$\omega_{x_1}/\omega_{x_2}$  = wahrscheinliche Abweichung nach der Länge in geneigtem Gelände

$\omega_x$  = wahrscheinliche Abweichung nach der Länge in ebenem Gelände

$\vartheta_c$  = Fallwinkel in Strich

$\omega$  = Geländeneigung in Strich.

## **6. Die Wirksamkeit des Schießens**

### **6.1. Der Begriff der Wirksamkeit des Schießens**

*Unter Wirksamkeit des Schießens versteht man den Grad der Übereinstimmung der Schießergebnisse mit der Schießaufgabe.*

Die Wirksamkeit des Schießens wird nach den Treffergebnissen bewertet und durch folgende Werte bestimmt:

- Anzahl der Granaten, die das Ziel direkt oder durch Splitter getroffen haben;
- Dauer des Schießens;
- Munitionsverbrauch.

Die Wirksamkeit des Schießens ist um so größer, je mehr Granaten das Ziel getroffen haben und je weniger Munition und Zeit für die Lösung der Schießaufgabe erforderlich waren.

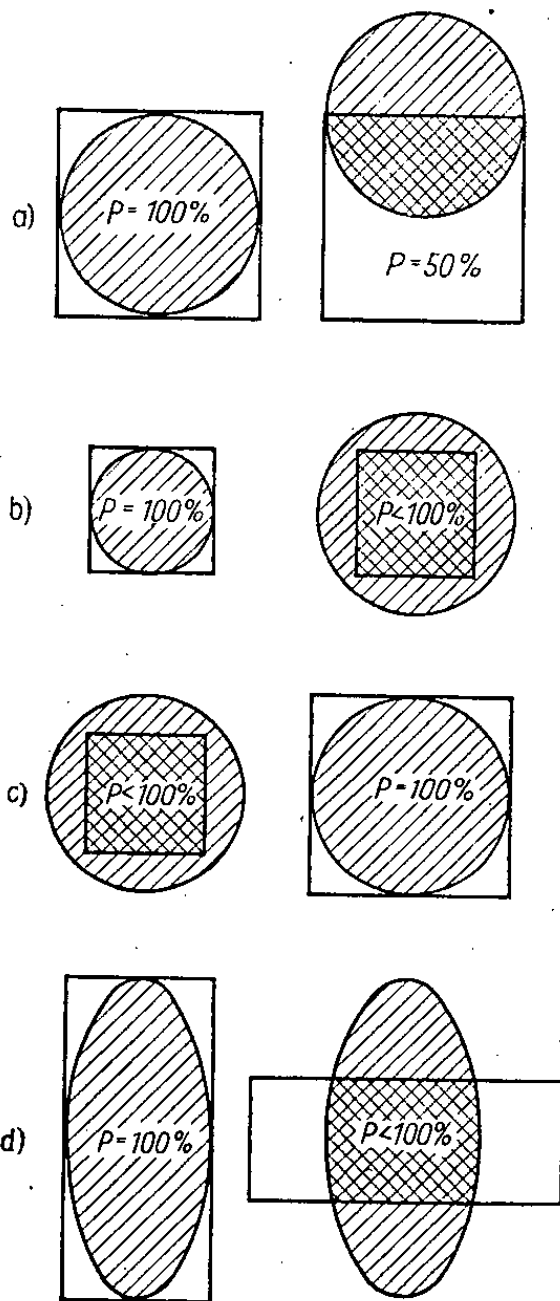
Die Wirksamkeit des Schießens wird in folgender Reihenfolge ermittelt:

1. Bestimmung der Treffwahrscheinlichkeit;
2. Bestimmung des zu erwartenden Munitionsverbrauchs für das Erreichen der erforderlichen Trefferzahl;
3. Bestimmung des zu erwartenden Zeitaufwands für die Lösung der Feueraufgabe.

### **6.2. Die Bestimmung der Treffwahrscheinlichkeit**

*Die Treffwahrscheinlichkeit ist eine Zahl, die die Treffmöglichkeit unter den vorliegenden Schießbedingungen angibt.*

Die Treffwahrscheinlichkeit wird durch einen Bruch oder in Prozenten angegeben. Sie hängt von folgenden Faktoren ab (Bild 24):



*Bild 24*

*Die Abhängigkeit der Treffwahrscheinlichkeit von verschiedenen Faktoren*

a — von der Lage der mittleren Flugbahn in bezug auf das Zielzentrum;  
b — von den Ausmaßen der Streuungsellipse; c — von den Ausmaßen des Zieles;  
d — von der Richtung des Schießens in bezug auf die Lage eines horizontalen länglichen Zieles

- von der auf das Ziel bezogenen Lage der mittleren Flugbahn; je näher die mittlere Flugbahn am Zielzentrum liegt, um so größer ist die Treffwahrscheinlichkeit;
- von den Ausmaßen des Zieles; je größer das Ziel ist, um so größer ist die Treffwahrscheinlichkeit bei sonst gleichen Bedingungen;

- von den Ausmaßen der Streuungsellipse; *bei gleichen Ausmaßen des Zieles und gleicher Lage der mittleren Flugbahn gegenüber dem Ziel ist die Treffwahrscheinlichkeit um so größer, je kleiner die Streuungsellipse ist;*
- von der Richtung des Schießens in bezug auf die Längsausdehnung des Zieles (Zielfront); *wenn auf ein breites Ziel (Schützengraben) oder ein tiefes Ziel (Kolonne) geschossen wird, so ist die Treffwahrscheinlichkeit um so größer, je mehr die Schußrichtung mit der größten Abmessung des Zieles zusammenfällt (das Feuer muß längs des Grabens gerichtet sein).*

Die Treffwahrscheinlichkeit kann bestimmt werden:

- durch Vergleich der Zielfläche mit der Fläche des Streuungsherzstückes;
- nach der Streuungsskala.

Die Treffwahrscheinlichkeit wird durch Vergleich der Zielfläche mit dem Streuungsherzstück bestimmt, wenn die Maße des Zieles kleiner sind als die Maße des Herzstückes und sich das ganze Ziel innerhalb des Herzstückes befindet. Dieses Verfahren wendet man an zur Bestimmung der Treffwahrscheinlichkeit beim Schießen mit dem MG.

Die Treffwahrscheinlichkeit wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$P = 50 \frac{F_Z}{F_H} = 50 \frac{g \cdot h}{S_H \cdot S_B}$$

$P$  = Treffwahrscheinlichkeit

$F_Z$  = Zielfläche (Produkt der Zielgrundlinie  $g$  und der Zielhöhe  $h$ )

$F_H$  = Herzstückfläche (Produkt der Breite des Herzstreifens der Höhe  $S_H$  und der Breite des Herzstreifens der Breite  $S_B$ )

Bei der Bestimmung der Treffwahrscheinlichkeit beim Schießen auf ein Figurenziel wird das nach dieser Gleichung erhaltene Ergebnis mit dem *Figurenkoeffizienten* multipliziert (Tafel 2.)

**Tafel 2**

**Mittelwerte des Figurenkoeffizienten**

Ziel	Figurenkoeffizient <i>k</i>
Kopfziel .....	0,7
Brustziel .....	0,7
Halbfigurenziel .....	0,8
Figurenziel .....	0,8
MG .....	0,7
Pak .....	0,8 ... 0,9
Schützenpanzerwagen	
Sicht von vorn .....	0,8 ... 0,9
Sicht von der Seite .....	0,8 ... 0,9
Panzer	
Sicht von vorn .....	0,85
Sicht von der Seite .....	0,7

*Der Figurenkoeffizient ist das Verhältnis der Treffwahrscheinlichkeit beim Schießen auf das vorliegende Figurenziel zur Treffwahrscheinlichkeit beim Schießen auf ein Rechteck, dessen Höhe der Zielhöhe und dessen Breite der Zielbreite gleich ist. Der Figurenkoeffizient ändert sich mit der Zielentfernung.*

**Beispiel:**

Es wird mit dem MG  $\Pi$ TM aus dem Stand mit der Visiereinstellung 5 auf das Brustziel von 0,5 m Höhe und 0,5 m Breite geschossen. Der mittlere Treffpunkt fällt mit dem Zielzentrum zusammen. Es ist die Treffwahrscheinlichkeit nach dem Herzstück zu bestimmen.

**Lösung:**

1. Den Schußtafeln entnehmen wir die Breiten der Herzstreifen der Höhe ( $S_H$ ) und der Breite ( $S_B$ ):

$$S_H = 0,71 \text{ m}; S_B = 0,58 \text{ m}$$

2. Die Fläche des Herzstückes beträgt dann:

$$F_H = 0,71 \cdot 0,58 = 0,41 \text{ m}^2$$

3. Die Zielfläche hat folgende Größe:

$$F_Z = 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ m}^2$$

4. Dann ist die Treffwahrscheinlichkeit unter Berücksichtigung des Figurenkoeffizienten:

$$P = 50 \frac{F_Z}{F_H} k = 50 \cdot \frac{0,25}{0,41} \cdot 0,7 = 21\%$$

Wenn das Ziel größer ist als das Herzstück (auch nur in einer Richtung), so ist die Treffwahrscheinlichkeit nach der Streuungsskala zu bestimmen. Hierzu muß man:

1. das Ziel in einem beliebigen Maßstab aufzeichnen;
2. im gleichen Maßstab auf das Ziel die Streuungsskalen der Höhe und der Seite unter Berücksichtigung der Lage der mittleren Flugbahn zeichnen, wobei man die wahrscheinlichen Abweichungen den Schußtafeln entnimmt;
3. die Treffwahrscheinlichkeit einzeln nach der Höhe (oder nach der Länge) und nach der Seite berechnen;
4. die errechnete Treffwahrscheinlichkeit nach der Höhe (oder nach der Länge) mit der errechneten Treffwahrscheinlichkeit nach der Seite multiplizieren;
5. wenn es sich um ein Figurenziel handelt, das Ergebnis zusätzlich mit dem Figurenkoeffizienten multiplizieren.

Beispiel:

Es ist die Treffwahrscheinlichkeit nach der Streuungsskala für das Schießen auf ein MG mit dem MG ДТМ aus einer Entfernung von 400 m zu bestimmen, wenn die mittlere Flugbahn durch das Zielzentrum geht.

Lösung:

1. Wir entnehmen den Schußtafeln die Größen der mittleren Abweichung nach der Höhe ( $\omega_h$ ) und nach der Seite ( $\omega_s$ ):

$$\omega_h = 0,19 \text{ m}; \quad \omega_s = 0,16 \text{ m}$$



2. Wir zeichnen das Ziel in einem beliebigen Maßstab und auf das Ziel im gleichen Maßstab die Streuungsskala der Höhe und der Länge, wobei wir den mittleren Treffpunkt in den Zielmittelpunkt legen (Bild 25).

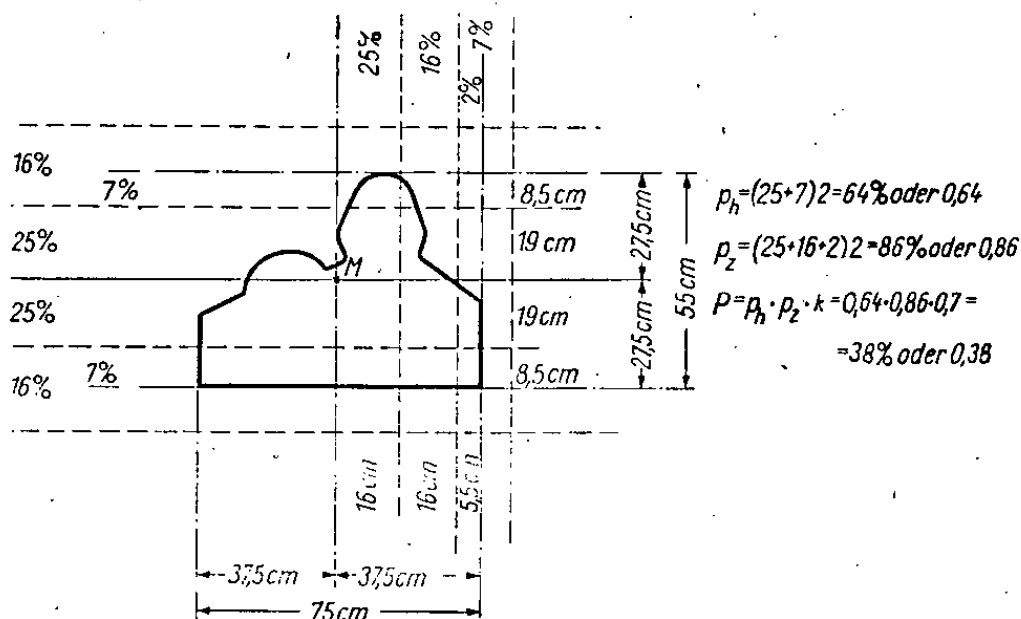


Bild 25 Die Bestimmung der Treffwahrscheinlichkeit nach der Streuungsskala beim Schießen auf ein Figurenziel

3. Wir errechnen die Treffwahrscheinlichkeit in dem Streifen, dessen Breite der Zielhöhe gleich ist.

Nach oben und unten vom Streuungsmittelpunkt wird das Ziel von je einem Streifen bedeckt, der 25% der Treffer enthält, und außerdem von den Teilen je eines Streifens, der 16% Treffer enthält. Zur Ermittlung des prozentualen Trefferanteils dieser Streifenanteile, die  $27,5 - 19 = 8,5$  cm breit sind, stellen wir folgende Überlegung an:

$$\begin{aligned}
 19 \text{ cm entsprechen} & \quad 16\% \\
 1 \text{ cm entspricht} & \quad \frac{16}{19} \% \\
 8,5 \text{ cm entsprechen} & \quad \frac{16 \cdot 8,5}{19} = 7\%
 \end{aligned}$$

Folglich enthält der Teil der Streuungsskala, der die halbe Höhe des Ziels überdeckt,  $25\% + 7\% = 32\%$  Treffer.

Die Treffwahrscheinlichkeit ist bei einem Streifen, der die ganze Höhe des Zieles überdeckt, dann zweimal so groß, das heißt:

$$p_h = 2 \cdot 32 = 64\% \text{ oder } 0,64$$

4. Wir errechnen die Treffwahrscheinlichkeit bei einem Streifen, dessen Breite der Zielbreite gleich ist.

Das Ziel wird beiderseits vom Streuungsmittelpunkt von je zwei Streifen überdeckt, die 25% und 16% Treffer enthalten, und von den Teilen je eines Streifens, der 7% Treffer enthält.

Zur Ermittlung des prozentualen Trefferanteils dieser Streifen, die  $37,5 - 2,16 = 5,5$  cm breit sind, stellen wir folgende Überlegungen an:

$$\begin{aligned} 16 \text{ cm entsprechen } & 7\% \\ 1 \text{ cm entspricht } & \frac{7}{16}\% \\ 5,5 \text{ cm entsprechen } & \frac{7 \cdot 5,5}{16}\% \approx 2\% \end{aligned}$$

Folglich enthält der Teil der Streuungsskala, der die halbe Breite des Zieles überdeckt,  $25\% + 16\% + 2\% = 43\%$  Treffer.

Die Treffwahrscheinlichkeit ist bei einem Streifen, der die ganze Breite des Ziels überdeckt, zweimal so groß, das heißt:

$$p_z = 2 \cdot 43 = 86\% \text{ oder } 0,86$$

5. Wir berechnen die Treffwahrscheinlichkeit für das ganze Ziel unter Berücksichtigung des Figurenkoeffizienten:

$$P = p_h p_z k = 0,64 \cdot 0,86 \cdot 0,7 = 0,38 \text{ oder } 38\%$$

### 6.3. Der zu erwartende Munitionsverbrauch für das Treffen des Zieles

Der zu erwartende Munitionsverbrauch für das Treffen eines Ziels wird nach folgender Gleichung bestimmt:

$$N = \frac{K}{p}$$

$N$  = zu erwartender Munitionsverbrauch

$K$  = erforderliche Trefferzahl

$p$  = Treffwahrscheinlichkeit bei jedem Schuß

**Beispiel:**

Die Treffwahrscheinlichkeit betrage bei einem Schuß 25% oder 0,25; ein Treffer genüge, um das Ziel zu vernichten.

Es ist der zu erwartende Munitionsverbrauch für das Treffen des Ziels zu berechnen.

**Lösung:**

$$N = \frac{K}{P} = \frac{1}{0,25} = 4 \text{ Granaten}$$

#### **6.4. Der Zeitverbrauch für die Lösung einer Feueraufgabe**

Der Zeitverbrauch für die Lösung einer Feueraufgabe setzt sich aus der für die Vorbereitung des Schießens und für das Schießen selbst erforderlichen Zeit zusammen.

Den Zeitverbrauch für das eigentliche Schießen ermittelt man durch Teilen des zu erwartenden Munitionsverbrauchs für das Treffen des Zieles durch die Feuergeschwindigkeit, also durch die Anzahl der Schüsse, die in einer gewissen Zeit abgegeben werden können. Zu der ermittelten Zeit für das eigentliche Schießen ist noch die Zeit für die Vorbereitung des Schießens hinzuzuzählen. Die Summe beider Zeiten ist die Gesamtzeit für die Lösung der Feueraufgabe.

## **7. Die Beobachtung und die Entfernungsbestimmung**

### **7.1. Die Hauptaufgaben der Beobachtung**

Die Hauptaufgaben der Beobachtung sind: Beobachtung des Geländes, der Stellung und der Handlungen des Gegners; Orientierung auf dem Gefechtsfeld; Beobachtung der eigenen Schießergebnisse, der Handlungen des eigenen Vorgesetzten, Beobachtung der Handlungen der eigenen Einheit sowie benachbarter Einheiten und der am Gefecht beteiligten Einheiten anderer Waffengattungen.

### **7.2. Die Durchführung der Beobachtung**

*Beobachtet wird bei jeglicher Art von Gefechtstätigkeit und in jeder Situation. Es muß ständig und nach allen Richtungen beobachtet werden.*

Je nach der Gefechtslage wird aus dem Panzer oder von einem Beobachtungspunkt aus von der gesamten Panzerbesatzung oder auch nur von einigen vom Panzerkommandanten dazu befohlenen Besatzungsmitgliedern beobachtet.

Im Gefecht und während des Marsches wird von der gesamten Besatzung unmittelbar aus dem Panzer beobachtet; *der Panzerkommandant übernimmt die Rundumbeobachtung, während die einzelnen Besatzungsmitglieder in ihrem Sektor und nach Anweisungen des Panzerkommandanten beobachten. Meist werden die Beobachtungssektoren in folgender Weise eingeteilt: Der Richtschütze beobachtet nach vorn und nach links; der Fahrer nach vorn; der Ladeschütze nach vorn, nach rechts und nach hinten.*

Bei der Verteidigung, in der Ausgangsstellung für den Angriff und bei allgemeiner Unterbringung beobachten bestimmte von den Einheiten dazu eingesetzte Beobachter.

### 73. Die Beobachtungsmittel.

Vor der Berührung mit dem Gegner beobachtet man aus dem Panzer durch die geöffneten Luken mit bloßen Augen oder durch das Doppelglas. Während des Gefechts beobachten die Besatzungen bei geschlossenen Luken durch die Schlitze, die Beobachtungsgeräte und die Zielfernrohre. Wird aus einem Panzer mit abgestelltem Motor oder von einem Beobachtungspunkt aus beobachtet, so kommt zur visuellen Beobachtung (Sichtbeobachtung) noch die akustische Beobachtung (Hörchen), und zwar besonders nachts oder bei begrenzter Sicht hinzu.

### 7.4. Die Erkennungsmerkmale bestimmter Ziele

Im Gefechtsgelände sind offen gelegene Ziele sehr selten, weil sich der Gegner dem Gelände sorgfältig anpaßt, sich eingräbt und tarnt. Daher muß man wissen, an welchen Stellen des Geländes die Ziele zu suchen sind, sowie die charakteristischen und Erkennungsmerkmale der wichtigsten Ziele kennen.

*Panzer und SFL* erkennt man am Geräusch ihrer Motoren, an dem durch das Fahren erzeugten Staub, am Aufblitzen und am Knall der Abschüsse und manchmal auch an Reflexion der Panzerung.

*Panzerabwehrkanonen* werden gewöhnlich im Gesträuch, in Geländeeinschnitten, neben einzelnen Gehöften, auf Abhängen, am Rande besiedelter Gebiete, an Waldrändern und so weiter in Stellung gebracht. Sie schießen in der Regel innerhalb der Entfernungen des direkten Schusses, also auf kurze Entfernungen. Man kann sie an der Reflexion von Metallteilen und Linsen der Beobachtungsgeräte, am Aufblitzen und am Knall der Abschüsse, am welken Laub des Waldrands und des Gesträuchs erkennen. *Rückstoßfreie Ge-*

*schütze* und *Panzerbüchsen* erkennt man außerdem am Staub, der nach dem Abschuß hinter ihrer Feuerstellung entsteht.

*Maschinengewehre* erkennt man an pulsierenden bläulich-weißen Rauchwölkchen und am Knattern der Schüsse sowie am Blitzen der Metallteile. *MG-Stellungen* erkennt man ferner an den größeren Mengen Erde, die an einzelnen Stellen der Schützengräben ausgehoben sind, sowie an Gruppen von zwei bis drei Mann an freigelegten Schußbahnen. *Ständige Verteidigungsanlagen* erkennt man an ihren Umrissen, die sich im Gelände als Rechtecke oder Hügel abheben, an den Panzerkuppeln, an den Schießscharten, die als schmale, dunkle Spalten zu erkennen sind, an der Tarnung (verwelkte Sträucher und anderes) und am gedämpften Knall der Schüsse. Beim Treffen von betonierten Befestigungen ist ein scharfer Knall zu hören und eine niedrige, helle, sich in der Breite verteilende Detonationswolke zu sehen.

*Beobachtungs- und Gefechtsstände* können sich auf Höhen, im Gebüsch, in Gebäuden (Häusern, Scheunen, Kirchtürmen und so weiter), auf Bäumen, in Heuschobern und anderem befinden. Man erkennt sie an den aus verschiedenen Richtungen kommenden Telefonkabeln, an den Antennen der Funkgeräte, an der Reflexion der Linsen der Beobachtungsgeräte, an den immer wieder auftauchenden und verschwindenden Köpfen von Menschen sowie an der Bewegung von Menschen in verschiedenen Richtungen im Gelände.

Nachts verraten sich die Ziele durch Licht, durch das Aufblitzen von Schüssen und durch Lärm.

Die die Ziele verratenden Kennzeichen sowie die Sichtbarkeit und die Hörbarkeit von Zielen sind in Tafel 3 angegeben.

## **7.5. Die Beobachtung des Schießens**

Wenn man das Schießen verlässlich und ununterbrochen beobachtet, kann man die Feueraufgabe in kürzester Zeit und

**Tafel 3**

**Kennzeichen von Zielen in der Nacht  
 (bei normalen atmosphärischen Bedingungen)**

Kennzeichen	Ziel	Sichtbarkeitsbereich in km	Hörbarkeitsbereich in km
helles Aufblitzen einzelner Schüsse	einzelne Geschütze und Panzer, die aus ungedeckter Feuerstellung schießen	3 ... 4	bis 3
Widerschein des Aufblitzens von Schüssen, Knall von Schüssen	eine Artilleriebatterie in gedeckter Feuerstellung	8 ... 10	10 ... 15
schnell flimmerndes Aufblitzen von Schüssen	ein schießendes MG	1,5 ... 2	bis 1,5
seltenes vereinzelt Aufblitzen	Gewehrfeuer	1 ... 2	bis 1,5
Geräusch von Motoren und Gleisketten, kurzzeitiges Aufleuchten von Scheinwerfern	fahrende Panzer, SFL, SPW oder schleppergezogene Artillerie	—	bis 3
Motorengeräusch, kurzzeitiges Aufleuchten von Scheinwerfern	fahrende Kraftfahrzeuge oder Räder-SPW	—	1,5 ... 2
starker Verkehr in einem besiedelten Ort, Bellen von Hunden, Lagerfeuer	Gegner hat einen besiedelten Ort besetzt	6 ... 8	0,5 ... 1
Lagerfeuer	Gegner auf der Rast oder im Nachtlager	6 ... 8	—
Aufflammen von Streichhölzern, Glimmen von Zigaretten, kurzes Aufleuchten von Taschenlampen	Anwesenheit des Gegners	1 ... 1,5	—

unter geringstem Munitionsverbrauch erfüllen, den Augenblick, in dem das Ziel getroffen wird, feststellen und das Feuer rechtzeitig beenden sowie bei Fehlschüssen die Fehler ermitteln und zur schnellen Lösung der Feueraufgabe die Visiereinstellung, die Visiermarke und den Haltepunkt richtig bestimmen.

Daß das Ziel getroffen ist, erkennt man an deutlich zu beobachtenden Ergebnissen: Das Ziel ist vernichtet, zerstört, in Brand gesetzt, hat das Feuer und die Bewegung eingestellt und so weiter.

*Direkte Treffer* werden durch folgende Kennzeichen angezeigt:

- Die Leuchtspur der Geschosse verläuft nur bis zum Ziel oder geht durch das Ziel hindurch;
- Panzergranaten detonieren beim Auftreffen auf gut gepanzerte oder betonierte Ziele; die Detonation wird von einer hellen Flamme und von Funken begleitet;
- Treffer auf Betonbunker werden von einer grauen Detonationswolke (von der Farbe des Betonstaubs) und einem starken, scharfen Knall begleitet.

*Nichtgetroffene Ziele* werden an der Abweichung der Einschläge oder der Leuchtspur nach der Seite oder Länge vom Ziel erkannt. Hierbei werden die Abweichungen nach der Seite und nach der Länge gleichzeitig berücksichtigt.

Die Seitenabweichungen werden vom Zielzentrum oder von der verwundbaren Stelle am Ziel, auf die das Feuer gerichtet wird, bis zum Mittelpunkt des Einschlags gemessen. Die Größe der Abweichung wird nach Zielbreiten bestimmt, wenn die Abweichung kleiner als zwei Zielbreiten ist, und in Strich, wenn die Abweichung mehr als zwei Zielbreiten beträgt.

Beim Ermitteln der Längenabweichungen geht man sowohl bei Kurzschüssen wie auch bei Weitschüssen vom Ziel aus; wenn jedoch das Ziel schlecht einzusehen ist, geht man von



einem gut sichtbaren Objekt im Gelände aus, das sich in der Nähe des Ziels befindet.

**Bei Kurzschüssen befindet sich der Einschlag vor oder unter dem Ziel, bei Weitschüssen hinter oder über dem Ziel. Wenn die fehlgegangene Granate auf der Visierlinie einschlägt, so wird in ebenem Gelände bei Kurzschüssen das Ziel durch den Einschlag verdeckt, während es sich bei einem Weitschuß vor dem Einschlag abhebt.**

Die Lage des Einschlags gegenüber dem Ziel ist im Augenblick des Erscheinens der Detonationswolke zu bestimmen. Bei Zielanweisung mit Leuchtspur geht man von der Lage der Flugbahn unmittelbar am Ziel aus. Bei seitlichem Wind, dessen Richtung einen stumpfen oder spitzen Winkel zur Flugrichtung bildet, kann die Beobachtung der Detonationswolke zu fehlerhaften Ergebnissen führen.

Bei Querschlägern ist der erste Auftreffpunkt auszuwerten. Falls möglich, werden Längenabweichungen in Metern oder in Visierteilungen festgestellt. Die Genauigkeit der Ermittlung der Längenabweichungen ist größer, wenn man das Gelände im Zielgebiet vor dem Schießen sorgfältig untersucht hat und die gegenseitige Entfernung der Objekte auf dem Gelände kennt.

Die Ergebnisse eines Schusses oder eines Feuerstoßes werden dem Panzerkommandanten oder dem Richtschützen in folgender Weise gemeldet:

- bei einem direkten Treffer: „Treffer“;
- bei Seitenabweichungen: Einschlag ... Zielfigurenbreiten (Strich) rechts oder links;
- bei Längenabweichungen: Kurzschuß (Weitschuß) ... Meter (Teilstriche) zu kurz (zu weit);
- beim Schießen auf Ziele, die auf Vorderhang liegen, oder beim Schießen auf Schießscharten oder Fenster von Gebäuden: ... Strich zu tief (zu hoch);

- bei gleichzeitiger Seiten- und Längenabweichung: ... rechts (links) Kurzschuß (Weitschuß) oder: ... rechts (links) ... zu nah (zu weit);
- ist der Einschlag nicht feststellbar: „Einschlag nicht beobachtet.“

Der Panzerkommandant gibt entsprechend seiner Beobachtung die Kommandos zur Feuerkorrektur.

Nachts wird die Schußbeobachtung beim *Schießen auf beleuchtete Ziele* genauso durchgeführt wie am Tage, und zwar je nach Helligkeit der Lichtquelle ohne oder mit Beleuchtung der Strichplatte. Beim *Schießen auf Ziele, die sich nur durch kurzes Aufblitzen verraten* (leuchtende Ziele), ist die Bewertung der Schießergebnisse schwierig. Die Beobachtung der Schießergebnisse erfolgt dann bei beleuchteter Visierskala. Kurzzeitiges Ausschalten der Visierskalenbeleuchtung ist zulässig. Die Lage der Einschläge oder der Leuchtspur wird auf die Spitze des Hauptstachels oder eine andere Richtmarke bezogen, mit der man nach dem Aufblitzen des Ziels anrichtete.

Nach dem Schuß bildet sich vor dem Panzer oft eine mit Staub oder Schnee vermischte Gaswolke, die es bei fehlendem Seitenwind der Besatzung erschwert, den Geschoßeinschlag und die Schießergebnisse festzustellen. In solchen Fällen muß das Feuer nicht nur von der Besatzung des schießenden Panzers, sondern auf Befehl des Vorgesetzten auch von der Besatzung eines benachbarten Panzers beobachtet werden, die die Beobachtungsergebnisse der Besatzung des schießenden Panzers über Funk mitzuteilen hat.

Beim Schießen von der Stelle kann der Panzerkommandant unter den geschilderten Bedingungen in Einzelfällen auch außerhalb des Panzers aus einer Deckung auf der Windseite in einer Entfernung bis zu 30 m seitlich oder rückwärts das Schießen beobachten. Die Beobachtungsergebnisse oder Kommandos werden der Besatzung durch Rufen oder Zeichengebung übermittelt.

### **7.6. Die Arten der Entfernungsbestimmung**

Die Entfernung bis zu einem Ziel oder einem Gegenstand im Gelände kann nach einem der folgenden Verfahren bestimmt werden:

- nach Augenmaß;
- nach der Stricheinteilung der Zielfernrohre oder der Beobachtungsgeräte;
- durch Anschneiden mit dem Turmteilring;
- nach dem Geländewinkel (mit der Libelle).

Außerdem kann man die Entfernung nach der Karte und mit dem Entfernungsmeßgerät bestimmen.

Die Hauptverfahren, die von der Panzerbesatzung beim Entfernungs-schätzen angewendet werden, sind die Bestimmung nach dem Augenmaß und die nach der Stricheinteilung der Zielfernrohre oder Beobachtungsgeräte.

### **7.7. Vergleich der Entfernungsmeßverfahren**

Jedes Entfernungsmeßverfahren ist durch eine bestimmte Genauigkeit und einen durchschnittlichen Zeitverbrauch gekennzeichnet (Tafel 4). Unter Berücksichtigung dieser Genauigkeits- und Zeitwerte sowie der Kampf-lage wählt man das in Betracht kommende Verfahren. Bei der Wahl des Verfahrens muß man aber immer berücksichtigen, daß die Schätzgenauigkeit eine entscheidende Bedeutung für das Treffen des Ziels durch die ersten Granaten oder durch Feuerstöße aus dem MG hat.

### **7.8. Das Schätzen der Entfernung nach dem Augenmaß**

Nach dem Augenmaß kann man die Entfernung folgendermaßen bestimmen:

- nach der Sichtbarkeit der Ziele oder Objekte im Gelände;

**Tafel 4 Kennzeichnung der Verfahren zur Entfernungsbestimmung**

Verfahren	Anwendung des Verfahrens	wahrscheinlicher Fehler der Entfernungsbestimmung (Meßgenauigkeit) in % der Entfernung	mittlerer Zeitaufwand für die Entfernungsbestimmung in s
nach Augenmaß	beim Schießen von der Stelle (aus dem Halt), aus dem kurzen Halt und aus der Bewegung unter verschiedenen Gefechtsbedingungen	15% in unbekanntem Gelände; 6% in bekanntem Gelände, wenn die Orientierungspunkte bis zu den Orientierungspunkten vorher nach der Karte ermittelt worden sind	3 ... 5
nach den Strichteilungen der Zielfernrohre oder Beobachtungsgeräte durch Anschneiden mit dem Turmteilring	beim Schießen von der Stelle (aus dem Halt), wenn das Ziel in voller Höhe oder Breite zu sehen ist bei der Verteidigung zur Bestimmung der Entfernung bis zu den Orientierungspunkten und Geländegrenzen sowie zu großen und bedeutenden Überwasserzielen	10% 2 ... 4%	5 ... 10 30 ... 60
nach dem Geländewinkel (mit der Libelle)	zur Bestimmung der Entfernung bis zu Überwasserzielen, wenn sich der Panzer auf dem Ufer mindestens 20 m über der Wasseroberfläche befindet	10 ... 20%	15 ... 30
nach der Karte	bei Klärung der Kampfaufgabe und Bewertung der Situation (Erforschung des Geländes)	4%	20 ... 30

- durch Vergleich der unbekanntenen Entfernung mit einer bekannten.

Das Entfernungsschätzen nach der Sichtbarkeit der Ziele und Objekte im Gelände beruht darauf, daß Ziele und Objekte im Gelände auf verschiedene Entfernungen in ungleicher Weise zu sehen sind. In Tafel 5 sind Entfernungen angegeben, bei denen bestimmte Objekte und Ziele bei Beobachtung mit unbewaffneten Augen oder mit nicht oder vierfach vergrößernden Geräten und Visieren mit bestimmter Deutlichkeit erkennbar sind.

**Tafel 5**

Merkblatt zur Bestimmung der Entfernung einiger Ziele und Objekte im Gelände

Grad der Sichtbarkeit der Ziele und Objekte	Entfernung
<b>Bei Beobachtung mit unbewaffnetem Auge oder mit einem nicht vergrößernden Gerät</b>	
Die Armbewegungen eines Menschen, die Umriss eines MGs, eines GW oder einer Panzerbüchse sind zu erkennen .....	400 m
Armbewegungen sind zu erkennen; die Umriss eines Menschen sind deutlich zu sehen; man kann größere Einzelheiten von Gebäuden, zum Beispiel Außentreppe, Fenster, Türen, Zäune, erkennen; man sieht an den Bäumen die Äste; an Panzern sieht man die Bewegung der Gleisketten, die Kommandantenkuppel und die Mündungsbremse .....	500 ... 600 m
Man sieht die Fußbewegungen eines Menschen, die Stämme der Bäume .....	700 ... 800 m
Das Kanonenrohr ist zu sehen, man kann den Panzertyp bestimmen .....	1 km
Man sieht die Kilometersteine .....	1,2 km
Man kann einen Panzer oder eine SFL von anderen Maschinen unterscheiden .....	1,5 km
Ein Panzer ist schwer von anderen Maschinen zu unterscheiden, Menschen sind nur als Punkte zu sehen	2 km
Man sieht die Schornsteine auf den Häusern .....	3 km
Man erkennt noch die Fenster in den Häusern .....	4 km
Man sieht einzelne Häuser .....	5 km

(Noch Tafel 5)

Grad der Sichtbarkeit der Ziele und Objekte	Entfernung
<b>Bei Beobachtung mit Zielfernrohren und Beobachtungsgeräten, die vierfach vergrößern</b>	
Man erkennt den MG-Lauf, die Abschleppösen des Panzers, die Bügel zur Befestigung des Schanzzeuges	500 m
Man sieht die Durchbrüche für die Zielfernrohre und für die MGs .....	700 m
Man sieht die Panzerung der Sehschlitze, die Mündungsbremse, die Ersatzkettenglieder, die Sicherheitsglasscheiben der Kommandantenkuppel, man bemerkt das Drehen der Laufrollen und die Bewegung der Gleisketten .....	1 km
Man sieht das Rohr und die Verkleidung der Kanone, die Laufrollen, das Beobachtungsgerät des Panzerfahrers; die Mündungsbremse ist zu erkennen .....	1,5 km
Man sieht die Kommandantenkuppel, die Gleisketten des Panzers, man kann den Panzertyp leicht bestimmen; man erkennt die Kanonenverkleidung, die Angüsse für die Kugelblende des Bug-MGs .....	2 km
Man sieht die Umrisse des Panzers, man unterscheidet das Kanonenrohr, die Kommandantenkuppel, die Laufrollen, die Gleisketten .....	2,5 km
Man kann Panzer identifizieren .....	3 km

Die Werte von Tafel 5 gelten für normales Sehvermögen, normale Helligkeit, durchschnittliche Geländebedingungen und befriedigende Sichtverhältnisse.

Beim Entfernungsschätzen nach der Erkennbarkeit der Ziele und Objekte im Gelände muß man folgendes beachten:

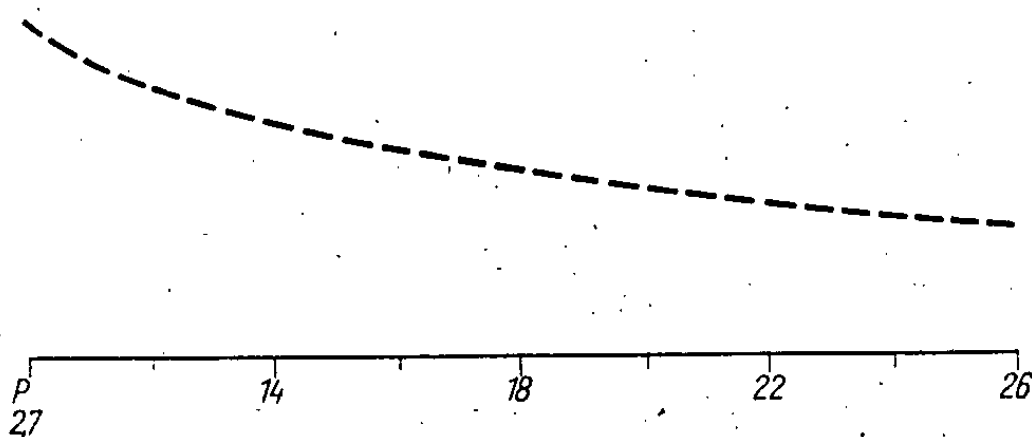
- Schluchten, kleine Täler, Flüsse, Bodensenken, die sich in der Richtung der zu schätzenden Entfernung befinden, lassen die Entfernung kleiner erscheinen, als sie ist.
- Hell leuchtende Objekte von weißer, roter oder gelber Farbe scheinen näher zu liegen als dunkle Objekte von blauer, schwarzer oder brauner Farbe.

- Ein einförmiger und eintöniger Hintergrund (Wiese, Schnee, Acker, Saatflächen) hebt Objekte hervor und läßt sie näher erscheinen, wenn sie eine andere Farbe haben als der Hintergrund; ein bunter, vielfarbiger Hintergrund läßt die auf ihm befindlichen Objekte weiter erscheinen und tarnt sie.
- An trüben Tagen, in der Dämmerung, im Regen oder Nebel scheinen alle Entfernungen größer zu sein und an hellen Sonnentagen geringer; im Schatten befindliche Objekte scheinen weiter zu liegen und grell beleuchtete Objekte viel näher; wenn die Sonne vor dem Betrachter steht, scheint die Entfernung kleiner zu sein, und wenn die Sonne hinter dem Betrachter steht, größer, als sie tatsächlich ist.
- Kleine Objekte scheinen weiter zu liegen als große, die sich tatsächlich in gleicher Entfernung vom Betrachter befinden; einzeln liegende Objekte scheinen näher zu sein als gleiche Objekte, die in Gruppen liegen;
- Objekte, die höher als der Beobachter liegen (auf einem Hang), scheinen näher zu sein als unter dem Beobachter befindliche Objekte.
- in gebirgigem Gelände erscheinen wegen der Klarheit der Luft alle Objekte näher;
- auf See erscheinen die Objekte und Ziele näher.

Zum Entfernungsschätzen durch Vergleich einer unbekannt-ten Entfernung mit einer bekannten muß man vorher die Entfernung zu bestimmten Objekten im Gelände (Orientierungspunkte) und Abschnitten bestimmen; dann muß man die Entfernung des Zieles vom nächsten Orientierungspunkt oder vom nächsten Abschnitt schätzen und die so gewonnene Entfernung zu der vorher bestimmten Entfernung zuzählen oder abziehen, je nachdem, ob sich das Ziel vor oder hinter dem Orientierungspunkt befindet. Der ermittelte Wert ist die Entfernung bis zum Ziel.

### 7.9. Das Schätzen der Zielentfernung mit den Strich- einteilungen der Zielfernrohre und Beobachtungsgeräte

Der Winkel, unter dem das Ziel zu sehen ist, hängt von der Entfernung bis zum Ziel ab: Je weiter das Ziel entfernt ist, unter einem um so kleineren Winkel ist es zu sehen. Aus diesem Grunde entsteht auf der Strichplatte des Zielfernrohrs oder des Beobachtungsgeräts je nach der Entfernung bis zum Ziel ein unterschiedliches Verhältnis zwischen den Zielausmaßen und den Einteilungen der Strichplatte. Darauf beruht die Bestimmung der Entfernungen bis zu den Zielen nach den Stricheinteilungen der Zielfernrohre und der Beobachtungsgeräte. Wenn beispielsweise das Ziel, ein 2,8 m hoher Panzer, mit seiner Höhe im Zwischenraum zwischen der Spitze des Hauptstachels und der vertikalen Geraden unter ihm liegt, also unter einem Winkel von 0—02 zu sehen ist, so beträgt die Entfernung bis zu ihm 1400 m.



*Bild 26 Die Skala zum Messen der Entfernung auf der Strichplatte  
des Zielfernrohrs*

Auf der Strichplatte einiger Zielfernrohre und Beobachtungsgeräte befinden sich Entfernungsmessskalen. Bild 26 zeigt eine solche Skala für Ziele bis zu einer Höhe von 2,7 m. Wenn sich das Bild eines Zieles von 2,7 m, zum Beispiel eines Panzers, so zwischen die gekrümmte gestrichelte Linie und



die ausgezogene horizontale Gerade einfügt, daß es, beide Linien berührend, über der Teilung  $\frac{\Pi B}{2,7}$  liegt, so bedeutet das,

daß sich das Ziel in der Entfernung des direkten Schusses befindet. Wenn aber das Ziel über einer anderen Teilung zwischen den beiden Linien liegt, so wird die Entfernung nach der Zahlenangabe beim Teilungsstrich ermittelt.

Entfernungen zum Ziel kann man nach den Stricheinteilungen der Zielfernrohre und Beobachtungsgeräte nur dann bestimmen, wenn die Ziele in der Breite oder Höhe voll zu sehen sind. Wenn aber das Ziel in der Breite oder Höhe nicht voll zu sehen ist, so kann die Entfernungsbestimmung nach den Skalen zu groben Fehlern führen. In der Regel werden sich dann zu große Entfernungen ergeben.

#### **7.10. Das Bestimmen der Entfernung nach dem Geländewinkel**

Wenn sich der Panzer auf einem Ufer befindet, das mindestens 20 m über dem Meeresspiegel liegt, kann die Entfernung bis zu einem Überwasserziel nach dem Geländewinkel bestimmt werden.

Man hat dabei in folgender Weise vorzugehen:

1. Nach der Karte ist die Höhe des Panzers über dem Wasserspiegel zu bestimmen.
2. Der Entfernungsfaden des Zielfernrohrs wird auf Null gestellt, die Kanone auf das Ziel gerichtet, die Luftblase der Libelle wird in die Mitte gebracht, und daraufhin wird nach der Libellenskala und der Einstellung auf der Trommel der Geländewinkel ermittelt.
3. Für den ermittelten Geländewinkel wird der Tafel 6 (s. Seite 90) eine Zielentfernung entnommen, die für eine Höhe von 100 m über dem Wasserspiegel gilt (die Tafel ist für diese Höhe errechnet worden).

4. Wenn die Höhe der Feuerstellung des Panzers über dem Wasserspiegel von 100 m abweicht, so ist die der Tafel entnommene Entfernung auf die tatsächliche Höhe umzurechnen, das heißt, mit dem hundertsten Teil der in Metern gemessenen tatsächlichen Höhe zu multiplizieren.

Beispiel (Bild 27):

Die Höhe der Feuerstellung des Panzers über dem Wasserspiegel beträgt 120 m und der Geländewinkel 35 Strich (0–35). Zu bestimmen ist die Entfernung zum Ziel.

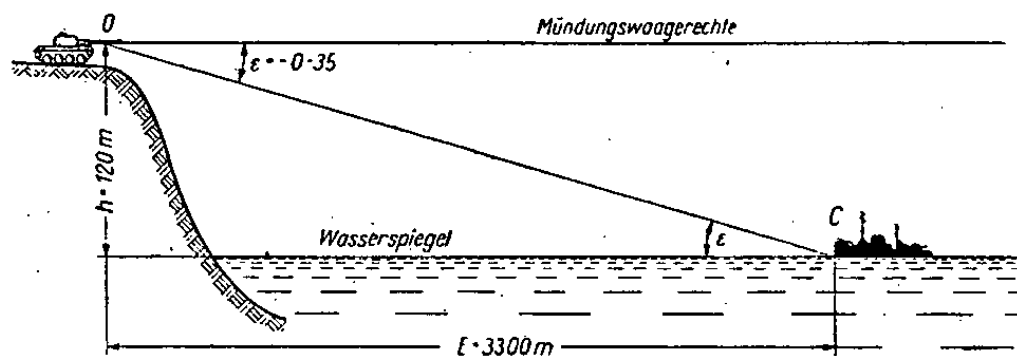


Bild 27 Die Entfernungsbestimmung nach dem Geländewinkel

Lösung:

1. Die Abweichung beträgt in Hunderten 1,2 ( $120:100 = 1,2$ ).
2. Dem Geländewinkel von 0–35 entspricht nach Tafel 6 bei einer Höhe von 100 m über dem Wasserspiegel eine Entfernung von 2730 m.
3. Einer Höhe von 120 m entspricht eine Entfernung von  $1,2 \cdot 2730\text{ m} = 3276\text{ m}$  oder abgerundet 3300 m.  
Wenn die Höhe über dem Wasserspiegel nicht 120, sondern 80 m beträgt, so ist die Zielentfernung  $0,8 \cdot 2730\text{ m} = 2184\text{ m}$  oder abgerundet 2200 m.

Gegebenenfalls sind die Werte der Tafel 6 schon vorher umzurechnen, damit man die Umrechnung nicht während der Entfernungsbestimmung vornehmen muß.

06

**Tafel 6**

Tafel zur Bestimmung der Zielentfernungen nach dem Geländewinkel  $\epsilon$  für einen Abstand der Mündungswaagerechten über dem Wasserspiegel von 100 m

Gelände- winkel in Strich	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	Zielentfernung in m									
0-00	—	9 550	4 770	3 180	2 390	1 910	1 590	1 365	1 190	1 060
0-01	—	8 660	4 530	3 080	2 330	1 870	1 565	1 345	1 180	1 050
0-02	—	7 860	4 330	2 980	2 270	1 835	1 545	1 325	1 165	1 035
0-03	31 830	7 350	4 150	2 890	2 220	1 800	1 515	1 305	1 150	1 025
0-04	23 870	6 800	3 980	2 810	2 170	1 765	1 490	1 290	1 135	1 015
0-05	19 100	6 360	3 820	2 730	2 120	1 735	1 470	1 270	1 120	1 005
0-06	15 910	5 960	3 670	2 680	2 070	1 710	1 445	1 255	1 110	995
0-07	13 540	5 600	3 540	2 580	2 030	1 675	1 425	1 240	1 100	985
0-08	11 940	5 300	3 410	2 510	1 970	1 645	1 400	1 225	1 085	975
0-09	10 610	5 000	3 290	2 450	1 930	1 615	1 380	1 210	1 070	965

Wenn die Tafel 6 nicht vorhanden ist, kann die Zielentfernung angenähert aus dem Geländewinkel nach folgender Gleichung errechnet werden:

$$E = \frac{1000 H}{\varepsilon} \text{ [m]}$$

$E$  = gesuchte Entfernung bis zum Ziel in Metern

$H$  = Höhe der Mündungswaagerechten über dem Wasserspiegel in Metern

$\varepsilon$  = Geländewinkel in Strich.

Beispiel (Bild 27):

Die Höhe der Mündungswaagerechten über dem Wasserspiegel beträgt 120 m und der Geländewinkel  $0-35$ . Es ist die Zielentfernung zu bestimmen.

Lösung:

$$E = \frac{1000 H}{\varepsilon} = \frac{1000 \cdot 120}{35} = 3428 \text{ m} \approx 3400 \text{ m}$$

### 7.11. Die Entfernungsbestimmung durch Anschneiden mit dem Turmteilring

Wenn Zeit vorhanden ist, kann die Entfernung zu Orientierungspunkten und Abschnitten sowie zu großen Überwasserzielen durch Anschneiden mit den Turmteilringen zweier Panzer gemessen werden.

Hierbei geht man in folgender Weise vor:

1. Man mißt möglichst genau mittels eines Bandmaßes oder einer Schnur den Zwischenraum (die Basis) der zur Ermittlung der Entfernungen bestimmten Panzer.
2. Die beiden zur Entfernungsermittlung bestimmten Panzer richten sich gegenseitig mit ihren Zielfernrohren an; die sich dabei ergebenden Einstellungen der Turmteilringe werden aufgeschrieben (gegenseitiges Anrichten).

3. Aus jedem Panzer wird mit Hilfe des Zielfernrohres auf den Orientierungspunkt oder das Ziel gerichtet, dessen Entfernung bestimmt werden soll, und die Einstellungen der Turmteilringe werden festgelegt (Festlegung nach dem Orientierungspunkt).
4. Es werden die Winkel an den Panzern bestimmt (Winkel am Panzer ist der Winkel zwischen der Richtung auf den Orientierungspunkt, dessen Entfernung bestimmt werden soll, und der Richtung auf den benachbarten Panzer), indem von der größeren Teilringstellung (der größeren vermerkten Zahl) die kleinere Teilringstellung (die kleinere vermerkte Zahl) abgezogen wird.
5. Der Anschnittwinkel wird bestimmt (der Winkel am Orientierungspunkt oder Ziel), indem man die Summe der Winkel an den Panzern von 30-00 abzieht.
6. Mit Hilfe der Tafel 7 (s. Seite 94) bestimmt man nach dem ermittelten Anschnittwinkel die Entfernung zum Orientierungspunkt oder zum Ziel für eine Basis von 100 m.
7. Wenn die Basis zwischen den Panzern nicht 100 m beträgt, so muß man die nach Tafel 7 bestimmte Entfernung mit dem hundertsten Teil der in Metern gemessenen Basis zwischen den Panzern multiplizieren (wenn beispielsweise die Basis 450 m lang ist, so muß man die nach Tafel 7 bestimmte Entfernung mit 4,5 multiplizieren usw.).

**Beispiel (Bild 28):**

Der Abstand (die Basis) zwischen zwei Panzern, die einen Orientierungspunkt anschneiden, beträgt 400 m. Beim gegenseitigen Festlegen und beim Festlegen jedes einzelnen Panzers nach dem Orientierungspunkt wurden folgende Werte ermittelt:

- Festlegen des Turmteilrings des rechten Panzers nach dem linken Panzer 13-50;
- Festlegen des Turmteilrings des rechten Panzers nach dem Orientierungspunkt 27-40;
- Festlegen des Turmteilrings des linken Panzers nach dem rechten 46-10;

**Tafel 7**

Tafel zur Bestimmung der Zielentfernung durch Anschneiden mit Turmteilringen oder Rundblickfernrohren bei einer Basislänge (Entfernung zwischen den Panzern) von 100 m

Anschnittwinkel in Strich	Zielentfernung in m	Anschnittwinkel in Strich	Zielentfernung in m	Anschnittwinkel in Strich	Zielentfernung in m
0-50	1 910	1-30	735	2-60	370
0-55	1 735	1-40	680	2-70	355
0-60	1 590	1-50	635	2-80	340
0-65	1 470	1-60	600	2-90	330
0-70	1 365	1-70	565	3-00	320
0-75	1 275	1-80	530	3-10	310
0-80	1 190	1-90	505	3-20	300
0-85	1 120	2-00	480	3-30	290
0-90	1 060	2-10	455	3-40	280
0-95	1 000	2-20	435	3-50	275
1-00	955	2-30	415	3-60	265
1-10	870	2-40	400	3-70	260
1-20	795	2-50	380	3-80	250
				3-90	245
				4-00	240

Bemerkung: Für die Bestimmung der Tafelwerte wurde folgende Gleichung benutzt:

$$E = \frac{955 B}{W} [m]$$

$E$  = Entfernung in Metern

$B$  = Basis zwischen den Panzern in Metern

$W$  = Anschnittwinkel (der Winkel am Ziel)

- Festlegen des Turmteilrings des linken Panzers nach dem Orientierungspunkt 32-70.

Es ist die Entfernung bis zum Orientierungspunkt zu bestimmen.

Lösung:

1. Bestimmen des Winkels am rechten Panzer:

$$(27-40) - (13-50) = 13-90$$

2. Bestimmen des Winkels am linken Panzer:

$$(46-10) - (32-70) = 13-40$$

3. Bestimmen der Summe der Winkel an den Panzern:

$$(13-90) + (13-40) = 27-30$$

4. Bestimmen des Anschnittwinkels (des Winkels am Orientierungspunkt):

$$(30-00) - (27-30) = 2-70$$

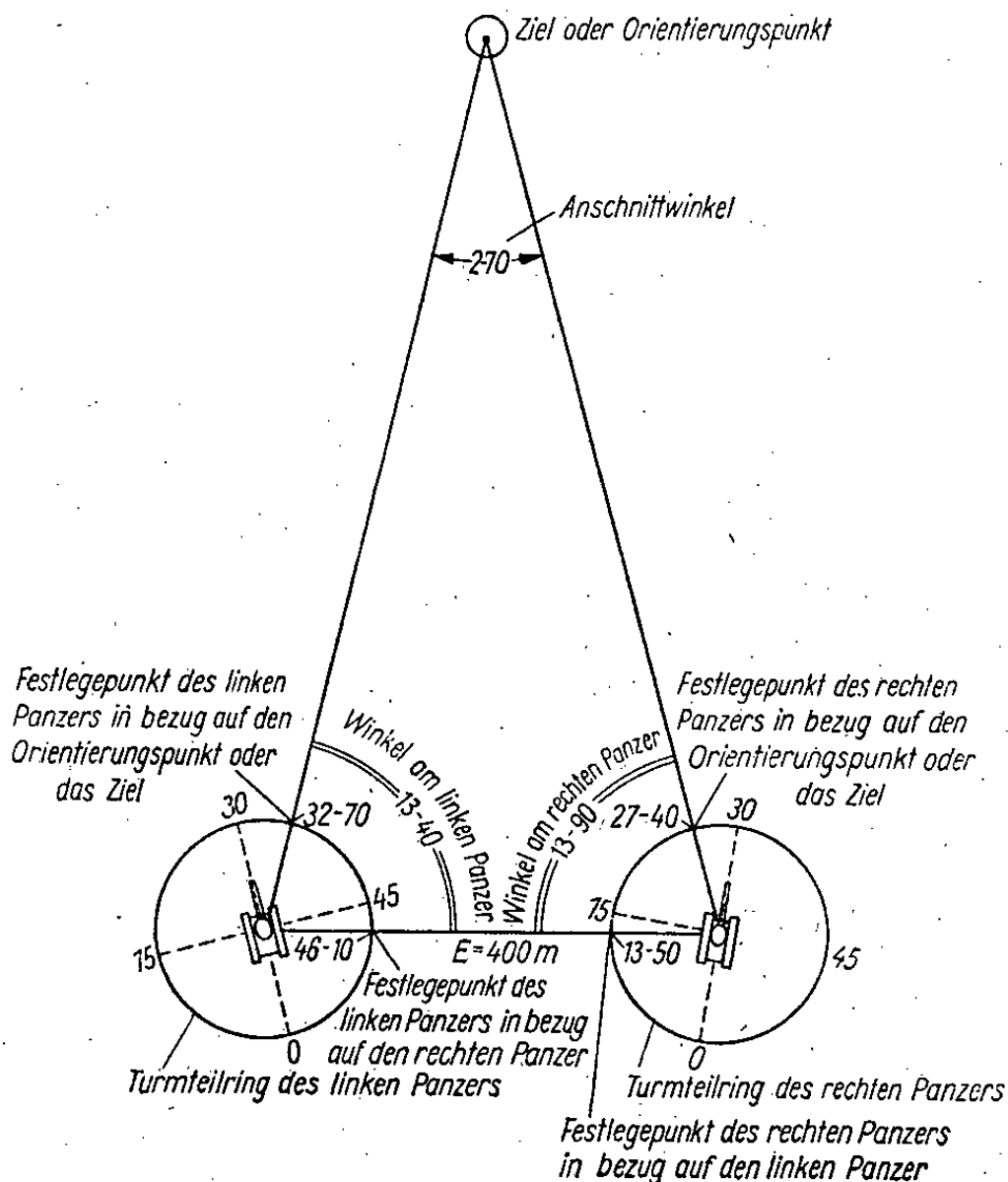


Bild 28 Das Anschneiden des Ziels oder des Orientierungspunkts mit Hilfe des Turmteilrings

5. Für den Anschnittwinkel von 2-70 wird der Tafel 7 eine Entfernung von 355 m bis zum Orientierungspunkt entnommen, die für eine Basislänge von 100 m gilt.
6. Es wird die Entfernung bis zum Orientierungspunkt nach der tatsächlichen Basislänge von 400 m bestimmt:

$$4 \cdot 355 \text{ m} = 1420 \text{ m oder abgerundet } 1400 \text{ m}$$

Die Genauigkeit der Entfernungsbestimmung durch Anschneiden mit dem Turmteilring hängt von der Größe des Anschnittwinkels ab. Bei Anschnittwinkeln unter 1-00 ist die Genauigkeit der Entfernungsbestimmung sehr gering. *Damit der Anschnittwinkel nicht unter 1-00 sinkt, muß die Basis zwischen den Panzern mindestens  $\frac{1}{10}$  der zu bestimmenden Entfernung betragen.*

Wenn die Winkel an den Panzern außerhalb des Bereichs zwischen 12-00 und 18-00 liegen (beispielsweise wenn der Winkel am linken Panzer mehr als 18-00 und am rechten Panzer weniger als 12-00 beträgt), so enthält die Entfernungsbestimmung nach dem Anschnittwinkel mit Hilfe der Tafel 7 große Fehler. In diesem Fall muß man die Entfernung nach folgender Gleichung bestimmen:

$$E = \frac{B \sin \beta}{\sin \gamma} \text{ [m]}$$

$E$  = Entfernung des Ziels vom rechten Panzer in Metern

$B$  = Basis zwischen den Panzern in Metern

$\gamma$  = Anschnittwinkel

$\beta$  = Winkel am linken Panzer

Die Sinuswerte werden der Tafel 8 entnommen.



**Tafel 8**

**Tafel der Sinuswerte**

(Winkelwerte in Strich mit Intervallen von 0—10)

Winkel in Strich	0	1-00	2-00	3-00	4-00	5-00	6-00	7-00
0-00	0,000	0,105	0,208	0,309	0,407	0,500	0,588	0,669
0-10	0,010	0,115	0,218	0,319	0,416	0,509	0,596	0,677
0-20	0,021	0,125	0,228	0,329	0,426	0,518	0,605	0,685
0-30	0,031	0,136	0,239	0,339	0,435	0,527	0,613	0,692
0-40	0,042	0,146	0,249	0,349	0,445	0,536	0,621	0,700
0-50	0,052	0,156	0,259	0,358	0,454	0,545	0,629	0,707
0-60	0,063	0,167	0,269	0,368	0,564	0,553	0,637	0,714
0-70	0,073	0,177	0,279	0,378	0,473	0,562	0,645	0,722
0-80	0,084	0,187	0,289	0,388	0,482	0,571	0,653	0,729
0-90	0,094	0,198	0,299	0,397	0,491	0,579	0,661	0,736

Winkel in Strich	8-00	9-00	10-00	11-00	12-00	13-00	14-00
0-00	0,743	0,809	0,866	0,914	0,951	0,978	0,994
0-10	0,750	0,815	0,871	0,918	0,954	0,980	0,995
0-20	0,757	0,821	0,876	0,922	0,957	0,982	0,996
0-30	0,764	0,827	0,881	0,926	0,960	0,984	0,997
0-40	0,771	0,833	0,886	0,930	0,963	0,986	0,998
0-50	0,777	0,839	0,891	0,934	0,966	0,988	0,999
0-60	0,784	0,844	0,896	0,937	0,969	0,989	0,999
0-70	0,790	0,850	0,900	0,941	0,971	0,991	1,000
0-80	0,797	0,855	0,905	0,944	0,974	0,992	1,000
0-90	0,803	0,861	0,909	0,948	0,976	0,993	1,000

## **8. Die Ziellanweisung und das Feuerkommando**

Ziellanweisung wird beim Stellen von Feueraufgaben und bei der Entgegennahme von Meldungen über entdeckte Ziele gegeben.

Damit die Ziellanweisung ein schnelles Auffinden des Zieles gewährleistet, muß sie kurz und verständlich sein und folgende Angaben enthalten:

1. Richtung zum Ziel;
2. Hilfsziel (charakteristische Kennzeichen des Geländes oder der Orientierungspunkte);
3. Ziel (Art des Ziels);
4. Entfernung (Entfernung bis zum Ziel in Metern oder Strich).

Das vom Panzerkommandanten danach zu gebende Feuerkommando enthält folgende Angaben:

1. Munitionsart;
2. Schußrichtung;
3. Hilfsziel;
4. Ziel;
5. Entfernung;
6. Feuerart.

Es gibt verschiedene Arten der Ziellanweisung aus dem Panzer und zwischen den Panzern. Die Art der Ziellanweisung wird je nach der Lage gewählt.

Die Hauptart der Ziellanweisung durch den Kommandanten an den Richtschützen ist die durch Richten des Geschützes auf das Ziel mit Hilfe des Kommandanten-Turmschwenkwerks. Falls ein solches Schwenkwerk nicht vorhanden ist, wird die Ziellanweisung durch Kommandos gegeben. Hierbei nennt der Kommandant dem Richtschützen die Art des Ziels,

charakteristische Kennzeichen des Geländes beim Ziel sowie die Zielentfernung und stellt die Feueraufgabe.

Beispiel:

„Splittergranate, 30—00, Kanone im Gebüsch, 1200, Kurzer, Feuer!“

Ferner kann die Zielanweisung im Panzer von einem Orientierungspunkt oder einem Objekt im Gelände ausgehen; falls Orientierungspunkte oder Objekte im Gelände nicht vorhanden sind, kann sich die Zielanweisung auf die Fahrtrichtung des Panzers beziehen.

Bei der vom Orientierungspunkt oder vom Objekt im Gelände ausgehenden Zielanweisung wird der Winkel zwischen der Richtung auf den Orientierungspunkt oder das Objekt und der Richtung auf das Ziel in Strich gemessen und zusammen mit der Zielentfernung angegeben.

Beispiel:

„Panzergranate, links 20, einzelner Baum, Panzer, 1600, Halt, Feuer!“

Wenn das Ziel vom Orientierungspunkt weit entfernt ist, gibt man Objekte an, die zwischen Orientierungspunkt und Ziel liegen, und danach die Lage des Ziels in bezug auf das letzte (dem Ziel zunächst liegende) Objekt.

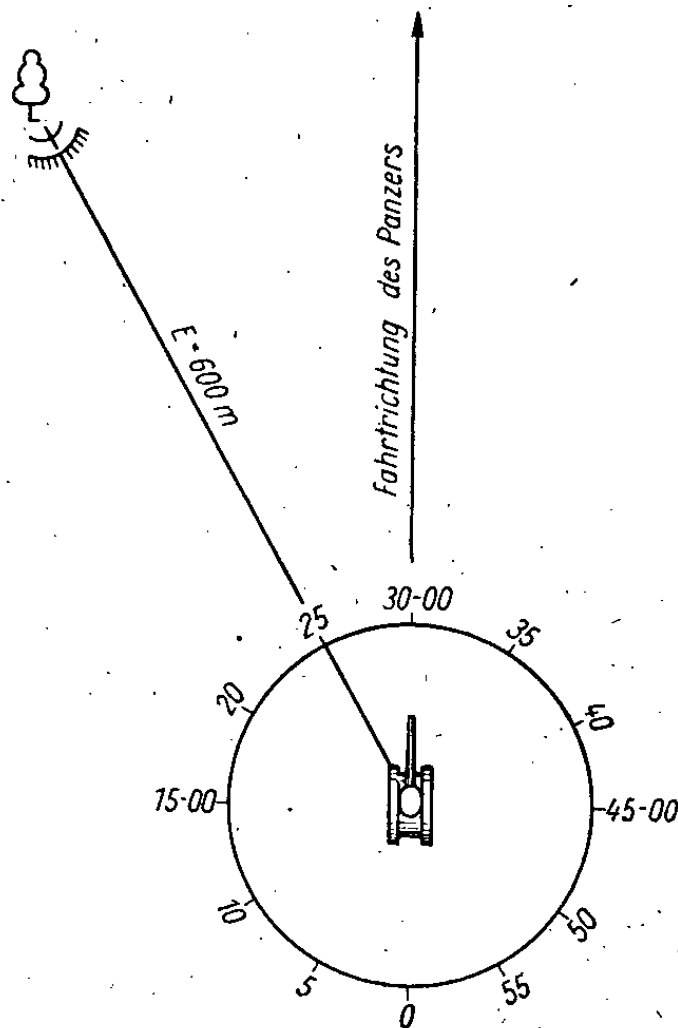
Beispiel:

„OP 2, rechts 60, zwei Sträucher, rechts 10, Kanone, 1500.“

Für die von der Fahrtrichtung des Panzers ausgehende Zielanweisung muß man den Turmteilring in Gedanken so einstellen, daß seine Teilung 30—00 mit der Fahrtrichtung des Panzers zusammenfällt, die Teilung 45—00 rechts, die Teilung 0—00 hinten und die Teilung 0—15 rechts liegt. Dann geht die auf das Ziel gerichtete Visierlinie über irgendeine Teilung des Turmteilrings. Mit dieser Teilung wird die Richtung auf das Ziel bestimmt.

Beispiel (Bild 29):

„25—00, MG im Schützengraben bei einem einzeln stehenden Baum, 600!“



**Bild 29**  
Zielanweisung  
in bezug auf die  
Fahrtrichtung des  
Panzers

Die Arten der Zielanweisung können kombiniert werden: Ausgehend von der Fahrtrichtung des Panzers wird ein Orientierungspunkt oder ein Objekt im Gelände angegeben und davon ausgehend das Ziel.

Beispiel:

„20-00, einzeln stehender Baum rechts 40, Kanone an einem Busch, 800!“

Zielanweisungen zwischen Panzern, Panzereinheiten und Einheiten anderer Waffengattungen können in folgender Weise gegeben werden:

- Ausgehend von Orientierungspunkten oder Objekten im Gelände;

7 E Schießen a. d. Panzer

- ausgehend von der Bewegungs- oder Angriffsrichtung;
- durch Leuchtspurmuniten, mit Rauchgranaten und Raketen;
- nach einer verschlüsselten Karte.

Bei der Zielanweisung mit Leuchtspurmuniten und Rauchgranaten wird gezieltes Feuer auf das zugewiesene Ziel eröffnet. Die Panzer, für die die Zielanweisung bestimmt ist, werden davon vorher durch Funk benachrichtigt, wobei die Schußrichtung in bezug auf die Bewegungsrichtung angegeben wird.

Nachts wird bei der Zielanweisung im Panzer von leuchtenden Orientierungspunkten ausgegangen. Wenn das Ziel selbst beleuchtet ist, verfährt man wie am Tage. Für Zielanweisungen zwischen Panzern werden Leuchtspurgeschosse und -raketen verwendet.

Sorgfältige Rekognoszierung des Geländes und der gegnerischen Stellung, pausenlose Beobachtung der Bewegungen des Gegners und der eigenen Truppen, Kenntnis der gemeinsamen Orientierungspunkte und ihrer Lage im Gelände sowie der verschlüsselten Bezeichnungen der Objekte im Gelände gewährleisten bei gut arbeitender Nachrichtenübermittlung eine erfolgreiche Zielanweisung.

## **9. Die Bestimmung der Anfangsangaben und die Korrektur des Feuers**

### **9.1. Die Arten der Feuerführung**

Je nach der Lage, der Art des Zieles, der Gefechtsaufgabe und den Eigenschaften der Bewaffnung wendet man beim Schießen aus Panzern und SFL folgende Feuerarten an:

- aus der Bewegung (nur bei Panzern);
- aus dem kurzen Halt;
- aus dem Halt (von der Stelle).

*Aus der Bewegung* wird beim Angriff und beim Gegenangriff in Verteidigungsgefechten geschossen. Das Schießen aus der Bewegung ist die am meisten angewendete Art der Feuerführung beim Angriff oder beim Gegenangriff (Hauptfeuerart der Panzer). Beim Schießen aus der Bewegung nutzt der Panzer seine Beweglichkeit und seine Panzerung aus, nähert sich schnell dem Ziel und vernichtet es.

*Aus der Bewegung schießt man am zweckmäßigsten auf einzelne Ziele innerhalb der Entfernungen des direkten Schusses und auf Gruppenziele aus Entfernungen bis 1500 m.*

Die Fahrgeschwindigkeit der Panzer soll während des Schießens aus der Bewegung möglichst groß sein.

Beim Schießen aus der Bewegung ist geschicktes Führen des Panzers durch den Fahrer von großer Bedeutung. Der Fahrer muß:

- möglichst ebene in der Angriffs- oder Gegenangriffsrichtung gelegene Fahrstrecken wählen und den Schießenden auf gute Fahrstrecken rechtzeitig hinweisen;
- den Panzer zügig und ohne heftige Richtungs- und Geschwindigkeitsänderungen fahren;

- wenn es die Umstände erfordern, die Fahrt nach den Anweisungen des Richtschützen für den Abschluß verlangsamten.

Beim Schießen aus der Bewegung muß der Richtschütze:

- die Kanone so richten, daß die Richtmarke bei senkrechten Schwankungen mit ihrer Spitze das Ziel senkrecht überstreicht;
- die Art der Schwingungen berücksichtigen und das erforderliche Vorhaltemaß für die Schußverzögerung bestimmen;
- auf den Hebel der elektrischen Abfeuerung mit der Berechnung drücken, daß der Schuß dann erfolgt, wenn die Spitze der Richtmarke mit dem Ziel übereinstimmt;
- nach Möglichkeit dann schießen, wenn der Panzer nicht schwingt.

Aus dem kurzen Halt schießt man bei Angriffsgefechten und bei Gegenangriffen, um die Wirksamkeit des Feuers zu erhöhen, ohne daß sich das Tempo des Angriffs oder Gegenangriffs verringert. Das Ziel wird mit der Kanone aus einem oder mehreren kurzen Halten und aus dem MG in der Regel aus einem kurzen Halt durch einen oder mehrere Feuerstöße bekämpft.

Für SFL ist das Schießen aus dem kurzen Halt die Hauptfeuerart.

*Beim Schießen aus dem kurzen Halt bleibt der Panzer nur für einen Schuß aus der Kanone oder einige Feuerstöße aus dem MG stehen. Die gesamte Vorbereitung des Schießens (das Aufsuchen des Zieles, das Laden der Kanone, die Bestimmung der Anfangsangaben, das grobe Richten, das aus dem Behalten des Zieles im Blickfeld des Zielfernrohrs besteht) wird während der Fahrt durchgeführt. Die Dauer des kurzen Halts hängt von der Zeit ab, die für das endgültige Richten und die Schußabgabe erforderlich ist, und übersteigt in der Regel keine acht bis zehn Sekunden. Die Beobachtung der Ergebnisse des*

*Schießens und die Vorbereitung des nächsten Schusses erfolgen während der Fahrt zwischen den kurzen Halten.*

Zwischen zwei kurzen Halten wird mit möglichst hoher Geschwindigkeit gefahren. Die dabei zurückgelegte Fahrstrecke hängt von der Gefechtsbereitschaft der Waffen des Panzers und der Bereitschaft der Panzerbesatzung zum nächsten Schuß, vom Gelände, von der Stärke des gegnerischen Feuers und von den Beobachtungsbedingungen ab. Meist bewegt sich der Panzer zwischen zwei kurzen Halten um 50 bis 150 m vorwärts.

Nach dem Schuß aus der Kanone setzt der Panzer die Bewegung fort und nach dem Schießen aus dem MG auf Befehl des Panzerkommandanten oder auf Kommando des Richtschützen.

Das Schießen von der Stelle ist die wirksamste Art der Feuerführung aus Panzern oder SFL. Von der Stelle wird bei der Vorbereitung von Angriffen und der Abwehr von Panzergegnangriffen sowie zur Vernichtung beliebiger Ziele bei der Verteidigung geschossen. Das Schießen von der Stelle erfolgt in der Regel von vorher ausgewählten und vorbereiteten Stellungen oder aus Deckungen, die durch Objekte in Gelände und Bodenfallen gebildet werden.

*Aus dem Halt* wird bei Angriffsgefechten oder Gegenangriffen während der Verteidigung geschossen.

*Bei jedem Halt* wird ein Ziel vernichtet oder niedergehalten. Die Dauer des Halts muß möglichst kurz sein und hängt von der Feuergeschwindigkeit des Geschützes, der Art des Ziels und der Entfernung bis zum Ziel sowie von der Gefechtsbereitschaft der Besatzung ab. Ein Halt soll in der Regel nicht länger als eine bis anderthalb Minuten dauern.

Beim Schießen aus dem Halt werden zur Deckung und Tarnung Geländeobjekte und Geländefalten ausgenutzt.

Wenn es jedoch die Lage erfordert, daß das Feuer sofort eröffnet wird und in der Nähe keine Deckung vorhanden ist, so wird auf offenem Gelände gehalten.



## 9.2. Die Vorbereitung des Schießens

Die Vorbereitung des Schießens soll gewährleisten, daß die Panzer oder SFL in kürzester Zeit zur Erfüllung der Gefechtsaufgaben unter geringstem Munitions- und Zeitaufwand bereit sind und das Ziel mit den ersten Schüssen aus der Kanone oder den ersten Feuerstößen aus dem MG außer Gefecht gesetzt wird.

Die Vorbereitung des Schießens besteht in folgendem:

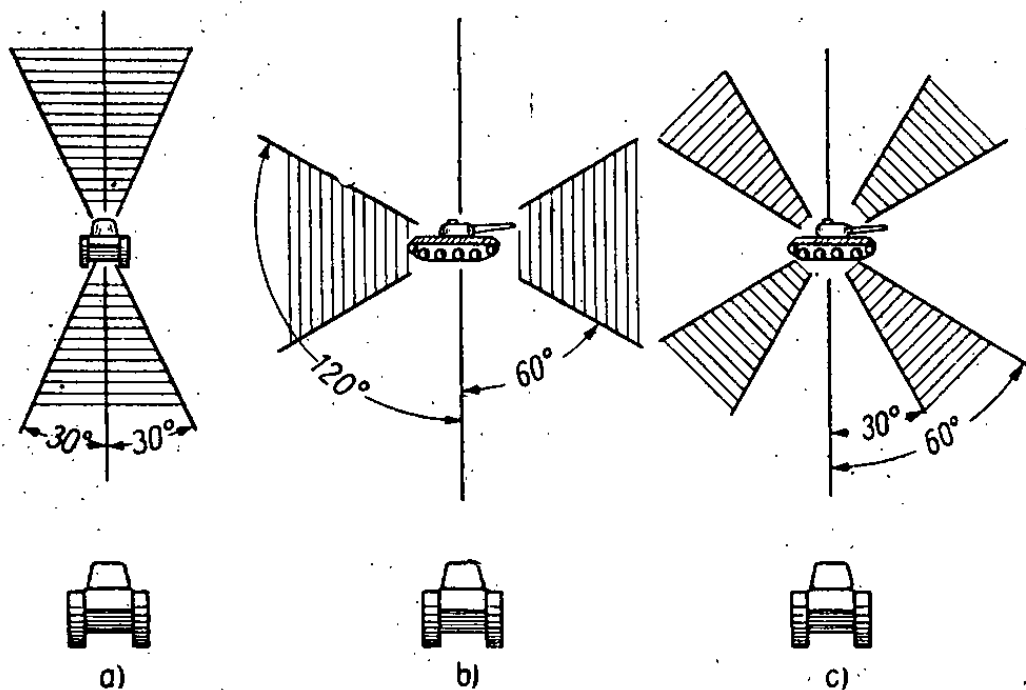
1. Feststellung des Ziels;
2. Auswahl des Ziels;
3. Bestimmung der Zielentfernung;
4. Bestimmung der Bewegungsrichtung und der Geschwindigkeit des eigenen Panzers und des Ziels;
5. Wahl der Waffe, der Granate und der Einstellung des Zünders;
6. Wahl der Feuerart;
7. Bestimmung der Anfangsangaben.

*Wahl des Ziels:* In erster Linie werden Ziele vernichtet, die der Erfüllung einer Kampfaufgabe hinderlich sind (Panzer, Paks, rückstoßfreie Geschütze, Panzerbüchsen).

*Ermittlung der Bewegungsrichtung und der Geschwindigkeit des eigenen Panzers und des Ziels:* Der Panzer kann gegenüber dem Ziel und das Ziel kann gegenüber dem Panzer drei Arten von Bewegungen ausführen: *Frontalfahrt, Flankenfahrt* und *Schrägfahrt* (Bild 30).

Die Art der Bewegung des schießenden Panzers oder des Ziels wird nach dem Kurswinkel des Panzers oder Ziels bestimmt.

*Der Kurswinkel des schießenden Panzers (oder Ziels) ist der Winkel zwischen der Fahrtrichtung des schießenden Panzers (oder Ziels) und der Richtung auf das Ziel (oder den schießenden Panzer).*



**Bild 30 Die Bewegungsarten des Ziels oder des Panzers**  
a — Frontalfahrt; b — Flankenfahrt; c — Schrägfahrt

- Bei Kurswinkeln von  $0 \pm 30^\circ$  ( $0 \pm 5-00$ ) oder  $180 \pm 30^\circ$  ( $30-00 \pm 5-00$ ) handelt es sich um Frontalfahrt.
- Bei Kurswinkeln von  $90 \pm 30^\circ$  ( $15-00 \pm 5-00$ ) handelt es sich um Flankenfahrt.
- Bei Kurswinkeln von  $30$  bis  $60^\circ$  ( $5-00$  bis  $10-00$ ) oder  $120$  bis  $150^\circ$  ( $20-00$  bis  $25-00$ ) handelt es sich um Schrägfahrt.

Die Fahrgeschwindigkeit des eigenen Panzers wird vom Fahrer festgestellt und dem Richtschützen mitgeteilt; die Fahrtrichtung des eigenen Panzers stellt der Richtschütze nach dem Turmteilring selbst fest. Hierbei gilt:

- Wenn die Zielrichtung zwischen  $25-00$  und  $35-00$  oder zwischen  $55-00$  und  $5-00$  liegt, fährt der Panzer in Frontalfahrt.
- Wenn die Zielrichtung zwischen  $10-00$  und  $20-00$  oder zwischen  $40-00$  und  $50-00$  liegt, fährt der Panzer in Flankenfahrt.

- Wenn die Zielrichtung zwischen 5—00 und 10—00, zwischen 20—00 und 25—00, zwischen 35—00 und 40—00 oder zwischen 50—00 und 55—00 liegt, fährt der Panzer in Schrägfahrt.

Geschwindigkeit und Fahrtrichtung des Ziels bestimmt man nach Augenmaß.

*Waffe, Munitionsart und Zündereinstellung* werden entsprechend der Art und der Entfernung des Ziels gewählt.

Die Feuerart wird vom Vorgesetzten angegeben. Wenn sie nicht angegeben ist, wählt sie der Panzerkommandant je nach der Gefechtsaufgabe, der Gefechtslage und der Zielart mit der Maßgabe, daß die Feueraufgabe in kürzester Zeit unter Einhaltung des dem Panzer in der Gefechtsordnung zugewiesenen Platzes erfüllt wird.

Aus der Kanone wird geschossen:

- mit Panzergranaten auf mittlere und schwere Panzer, Panzerkuppeln, Schießscharten und gepanzerte Boote;
- mit Splittersprenggranaten auf leichte Panzer, Schwimmpanzer, SPW und andere ungedeckte Feuerwaffen sowie lebende Ziele.

Das 7,62-mm-MG verwendet man zur Vernichtung von Schützenwaffen und lebenden Zielen auf Entfernungen bis 600 m und zur Vernichtung von größeren Zielen (Kraftfahrzeugen, Ansammlungen lebender Ziele) auf Entfernungen bis 800 m.

Großkalibrige MGs verwendet man auch zur Vernichtung von ungepanzerten Zielen auf Entfernungen bis 1500 m, von SPW auf Entfernungen bis 1000 m und von Panzerspähwagen auf Entfernungen bis 500 m.

*Anfangsangaben* beim Schießen im direkten Richten sind die für den ersten Schuß bestimmten Angaben über die Visiereinstellung, die Visiermarke und den Haltepunkt. Die Anfangsangaben müssen schnell und mit größter Genauigkeit bestimmt werden.

Für die Bestimmung der Anfangsangaben sind für jede Feuerart gesonderte Regeln vorhanden.

### **9.3. Das Schießen aus dem Halt (von der Stelle)**

**Das Schießen aus dem Halt mit der Kanone auf unbewegliche Ziele**

**Anfangsangaben für den ersten Schuß bestimmen:**

- die Visiereinstellung entsprechend der Entfernung bis zum Ziel in ganzen Teilungen der Strichplatte (in 100 m);
- als Richtmarke Hauptstachel;
- als Haltepunkt Zielzentrum.

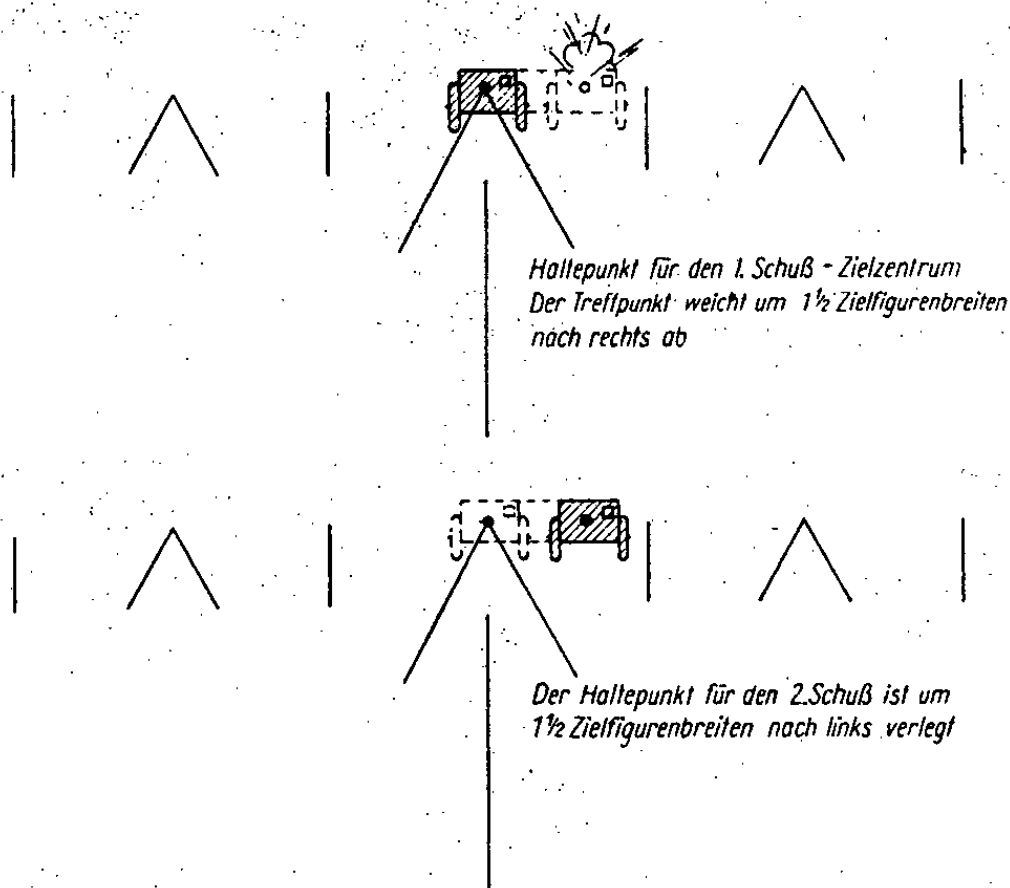
Wenn Zeit vorhanden ist, bestimmt man die Anfangsangaben unter Benutzung der Schußtafeln in folgender Weise:

- bei Windstärken von 8 m/s und mehr unter Berücksichtigung des Seitenwindes;
- unter Berücksichtigung der Derivation (Drallabweichung);
- bei Entfernungen von mehr als 2000 m unter Berücksichtigung der Abweichung der Lufttemperatur von der Normaltemperatur; hierbei wird die Visiereinstellung für je 20° Abweichung um eine Teilung geändert.

Wenn das Ziel mit dem ersten Schuß nicht getroffen worden ist, ändert man die Visiereinstellung (korrigiert die Richtung und Entfernung), um das Ziel mit dem folgenden Schuß zu treffen. Richtung und Entfernung korrigiert man gleichzeitig.

*Die Korrektur der Schußrichtung erfolgt:*

- durch Verlegung des Haltepunkts (Hauptverfahren), wenn die Abweichung vom Zielzentrum nicht größer ist als zwei Zielfigurenbreiten; hierbei wird die Spitze des Hauptstachels vom Zielzentrum um die Größe der Ab-

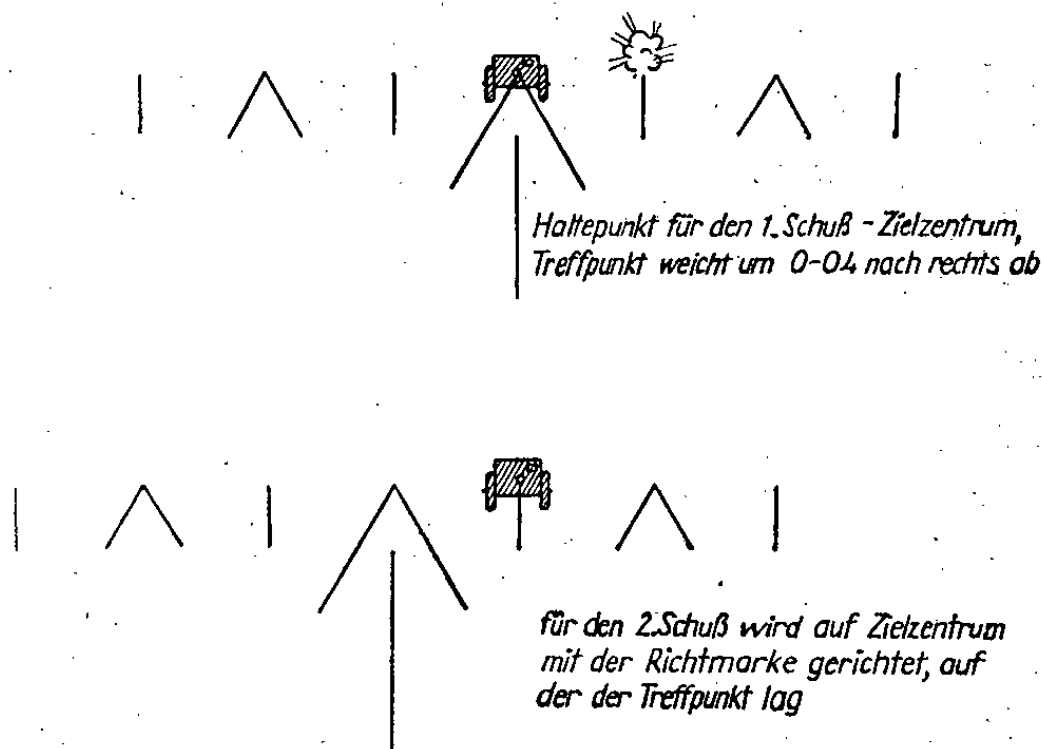


**Bild 31** Die Korrektur der Schußrichtung durch Verlegung des Haltepunktes

weichung nach der Seite verlegt, die der Abweichung entgegengesetzt ist (Bild 31);

- durch die Wahl einer anderen Richtmarke, wenn die Abweichung größer ist als zwei Zielfigurenbreiten; hierbei muß man die Kanone nochmals in gleicher Weise wie vorher richten, feststellen, bei welcher Richtmarke oder bei welchem Zwischenraum zwischen den Richtmarken der Einschlag erfolgte oder die Leuchtspur verlief, und mit dieser Richtmarke für den nächsten Schuß richten (Bild 32).

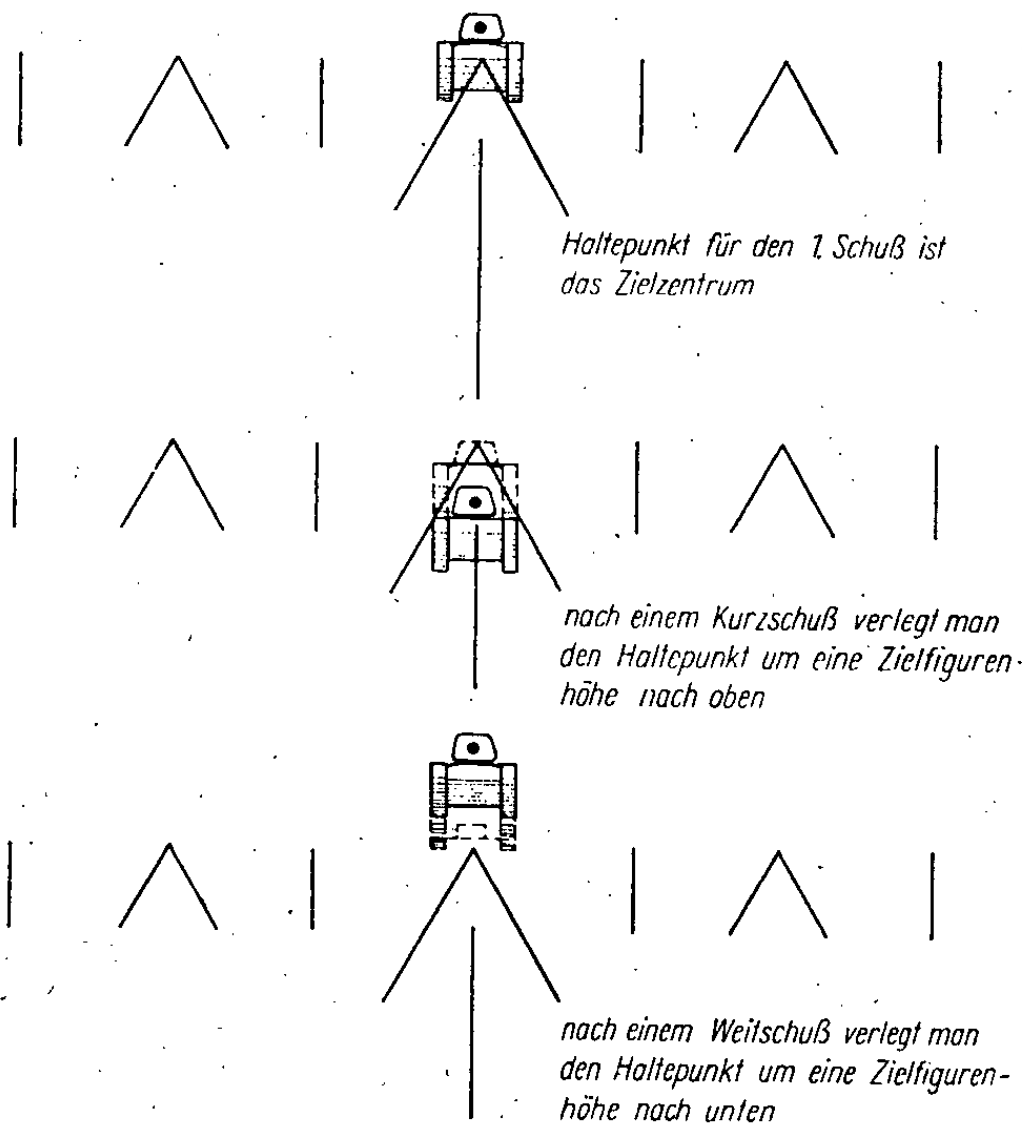
**Die Korrektur der Schußentfernung** erfolgt durch Verlegung des Haltepunktes nach der Höhe (Hauptverfahren), durch



*Bild 32 Die Korrektur der Schußrichtung durch Wahl einer neuen Richtmarke*

Änderung der Visiereinstellung oder durch Schießen nach dem Sprengpunkt.

- Korrektur der Schußentfernung durch Verlegung des Haltepunkts in der Höhe erfolgt beim Schießen auf hohe Ziele (Panzer, SPW usw.) bei Entfernungen bis 1700 m und auf Pak bei Entfernungen bis 1000 m (SFL 1200 beziehungsweise 800 m). Bei Kurzschüssen verlegt man den Haltepunkt um eine Figurenhöhe nach oben, bei Weitschüssen um eine Figurenhöhe nach unten; wenn der zweite Schuß nach der entgegengesetzten Seite hin das Ziel verfehlt (Weitschuß nach einem Kurzschuß oder Kurzschuß nach einem Weitschuß), verlegt man den Haltepunkt für den dritten Schuß nach der entgegengesetzten Seite um eine halbe Figurenhöhe (Bild 33). Haltepunkt für den ersten Schuß ist Zielzentrum.



**Bild 33** Die Korrektur der Schußentfernung durch Verlegung des Haltepunktes

Wird mit E-Messer geschossen, so ist der Haltepunkt bei Entfernungen bis 2000 m um eine halbe Zielhöhe (oberer oder unterer Rand des Zieles) und bei Entfernungen über 2000 m um eine ganze Zielhöhe zu verlegen.

- Korrektur der Schußentfernung durch Änderung der Visierstellung erfolgt beim Schießen auf Ziele mit geringer Höhe sowie in den Fällen, wenn es die Schußentfernung nicht zuläßt; das Feuer durch Verlegung des Haltepunktes

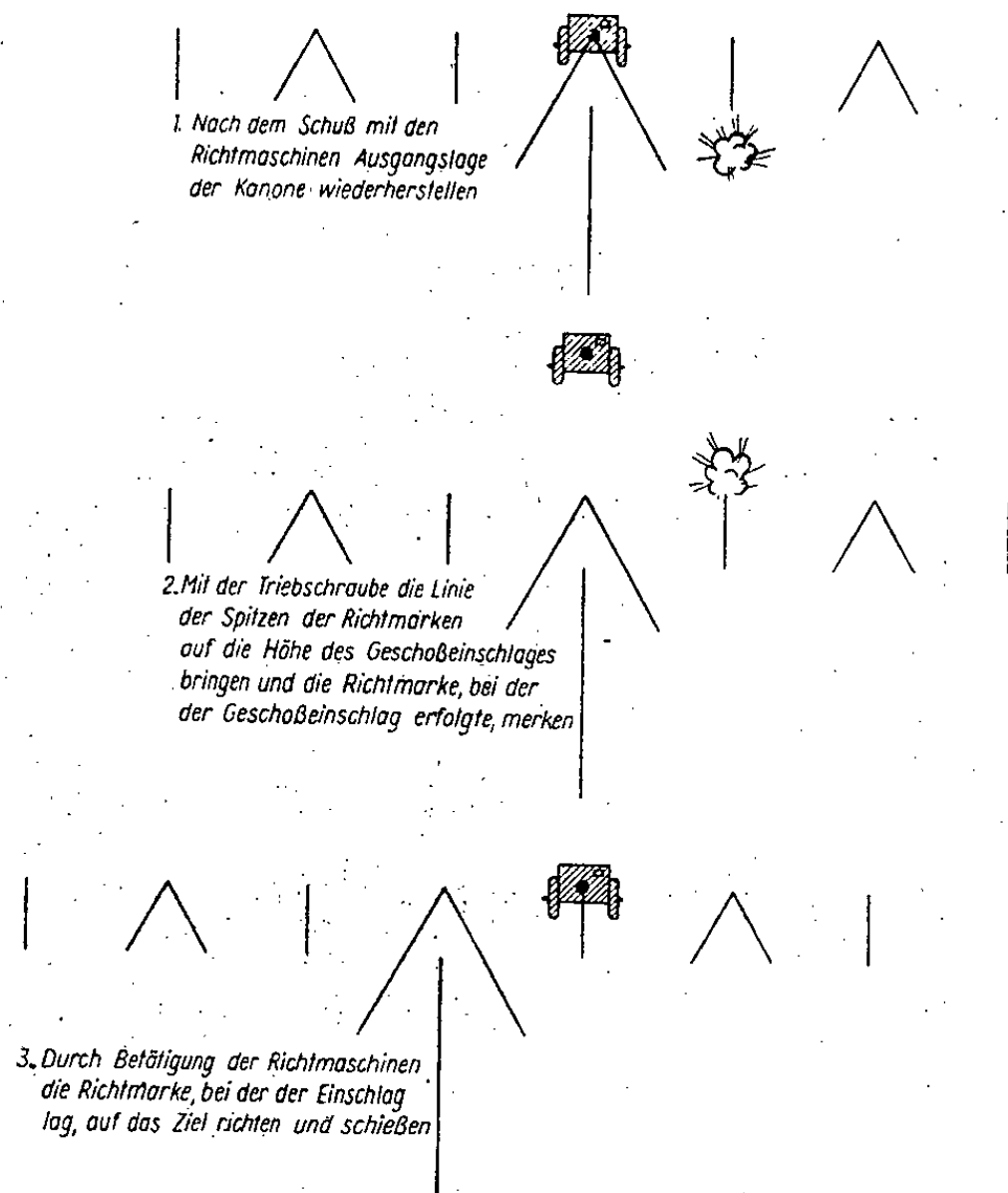
nach der Höhe zu korrigieren. Bei einem Kurzschuß vergrößert man die Visiereinstellung, und bei einem Weitschuß verringert man die Visiereinstellung jeweils um zwei Teilungen (200 m), bei E-Messer um eine Teilung (100 m). Wenn der zweite Schuß nach der entgegengesetzten Seite hin das Ziel verfehlt (Weitschuß nach Kurzschuß oder Kurzschuß nach Weitschuß), so wählt man die Mitte zwischen den beiden Visiereinstellungen und korrigiert dann das Feuer durch Verlegung des Haltepunkts um eine halbe Zielfigurenhöhe oder Änderung der Visiereinstellung um eine halbe Teilung; wenn jedoch der zweite Schuß das Ziel in derselben Richtung wie beim ersten Schuß verfehlt, so ändert man die Visiereinstellung nochmals um zwei Teilungen.

- Korrektur der Schußentfernung durch den Sprengpunkt (Anrichten des Einschlags) erfolgt beim Schießen auf senkrechte Ziele (Gebäude, Fenster, Schießscharten von Verteidigungsanlagen usw.) sowie auf Ziele auf Vorderhängen (die Hangneigung muß mindestens  $3^\circ$  betragen). Wenn der Einschlag neben dem Ziel erfolgte (Bild 34), muß man:

1. mit den Richtmechanismen die Richtung der Kanone wiederherstellen;
2. mit der Triebsschraube des Zielfernrohrs die Linie der Spitzen der Richtmarken auf die Höhe des Geschosseinschlags bringen;
3. sich die Richtmarke merken, bei der die Einschlagstelle liegt, und darauf durch erneute Betätigung der Richtmaschinen die Richtmarke, bei der der Einschlag lag, auf das Zielzentrum richten.

Wenn das Ziel mit dem zweiten Schuß nicht getroffen worden ist, der zweite Einschlag jedoch wesentlich näher als der erste Einschlag am Ziel liegt, so verfährt man in gleicher Weise wie vor dem zweiten Schuß. Wenn der





**Bild 34** Die Korrektur der Schußentfernung durch den Sprengpunkt  
(Anrichten des Einschlags)

zweite Einschlag ungefähr in der gleichen Entfernung liegt wie der erste, so korrigiert man die Entfernung weiter, man verlegt den Haltepunkt nach der Höhe oder ändert die Visiereinstellung.

Beim Schießen innerhalb der Entfernung des direkten Schusses wird durch die Anfangsangaben bestimmt:

- die Visiereinstellung entsprechend der Zielentfernung;

- als Richtmarke der Hauptstachel;
- als Haltepunkt das Zielzentrum oder die verwundbarste Stelle des Ziels.

Richtung und Entfernung werden durch Verlegung des Haltepunkts um die Größe der Abweichung korrigiert. Wenn man die Höhenabweichung nicht ermitteln kann, verlegt man den Haltepunkt um eine halbe Zielfigurenhöhe, und zwar richtet man nach Kurzschiessen auf die obere Kante des Ziels und bei Weitschiessen auf den unteren Rand des Ziels.

#### **Das Schießen aus dem Halt mit dem MG auf unbewegliche Ziele**

Die Anfangsangaben für den ersten Schuß bestimmen:

- die Visiereinstellung entsprechend der Zielentfernung;
- als Richtmarke den Hauptstachel;
- als Haltepunkt das Zielzentrum.

Wenn Zeit vorhanden ist, versieht man die Anfangsangaben entsprechend der Schußtafel mit Korrekturen für den Seitenwind.

Das MG-Feuer eröffnet man mit kurzen Feuerstößen. Hat man das Ziel getroffen oder mit einem Feuerstoß überdeckt, führt man das Feuer: *auf schmale und nicht tiefe Ziele mit kurzen Feuerstößen, ohne den Haltepunkt zu ändern; auf breite und tiefe Ziele mit langen Feuerstößen unter Verteilen des Feuers in die Breite und in die Tiefe.*

Soll das Feuer auf eine größere Fläche verteilt werden, so ändert man den Haltepunkt nach je einem bis drei Feuerstößen sowohl in der Richtung als auch in der Höhe.

Weicht die Geschößflugbahn oder der Geschößeinschlag vom Ziel ab, so verlagert man den Haltepunkt nach der der Abweichung entgegengesetzten Seite um die Größe der Höhen- und Seitenabweichung. Wenn die Beobachtung der Geschößspuren oder Einschlagstellen unmöglich ist, so verlagert man den Haltepunkt beim Schießen auf breite und tiefe Ziele nach

je einem bis drei Feuerstößen in seitlicher Richtung um 2 bis 4 Strich und in der Höhe um 2 bis 4 Strich oder ändert die Visiereinstellung um 1 bis 2 (2 bis 4) Teilungen.

Beim Schießen mit großkalibrigem MG auf lebende Ziele oder Geschütz- und MG-Bedienungen bei Entfernungen von mehr als 800 m sowie auf Kraftfahrzeuge und ähnliche Ziele bei Entfernungen von mehr als 1000 m korrigiert man die Schußentfernung durch Änderung der Visiereinstellung nach denselben Regeln wie beim Schießen mit der Kanone.

**Das Schießen aus dem Halt mit der Kanone auf sich bewegende Ziele**

*Bei Frontalfahrt des Ziels*

Die Anfangsangaben für den ersten Schuß bestimmen:

- die Visiereinstellung bei Zielgeschwindigkeiten unter 15 km/h entsprechend der Zielentfernung und bei Zielgeschwindigkeiten über 15 km/h um eine Teilung unter der Zielentfernung, wenn sich das Ziel auf den schießenden Panzer zubewegt, und um eine Teilung höher, wenn sich das Ziel vom schießenden Panzer fortbewegt;
- als Richtmarke den Hauptstachel;
- als Haltepunkt das Zielzentrum.

Die Korrektur der Schußrichtung erfolgt in der gleichen Weise wie beim Schießen auf unbewegliche Ziele, das heißt durch Verlegen des Haltepunktes nach der Seite oder Wahl einer anderen Visiermarke.

Die Korrektur der Schußentfernung erfolgt bei Zielgeschwindigkeiten bis 15 km/h durch Verlegen des Haltepunkts nach der Höhe oder Ändern der Visiereinstellung nach denselben Regeln wie beim Schießen auf unbewegliche Ziele.

Bei Zielgeschwindigkeiten zwischen 15 und 30 km/h wird die Schußentfernung in folgender Weise korrigiert: Wenn sich das Ziel auf den schießenden Panzer zubewegt, erhöht man nach einem Kurzschuß die Visiereinstellung um eine Teilung oder

*verlegt den Haltepunkt um eine halbe Zielfigurenhöhe nach oben; nach einem Weitschuß verringert man die Visiereinstellung um drei Teilungen (bei E-Messer um zwei Teilungen). Wenn sich das Ziel vom schießenden Panzer fortbewegt, erhöht man nach einem Kurzschuß die Visiereinstellung um drei Teilungen (bei E-Messer um zwei Teilungen) und verringert sie nach einem Weitschuß um eine Teilung oder verlegt den Haltepunkt um eine halbe Zielfigurenhöhe nach unten.*

Bei getroffenem, jedoch nicht vernichtetem Ziel verringert man die Visiereinstellung um eine Teilung oder verlegt den Haltepunkt um eine halbe Zielfigurenhöhe nach unten, falls sich das Ziel auf den schießenden Panzer zubewegt, und erhöht die Visiereinstellung um eine Teilung oder verlegt den Haltepunkt um eine halbe Zielhöhe nach oben, falls sich das Ziel vom schießenden Panzer fortbewegt (für SFL ein bis zwei Teilungen).

Falls sich beim zweiten Schuß die gleiche Beobachtung ergibt wie beim ersten, ändert man die Visiereinstellung oder verlegt den Haltepunkt noch einmal in der gleichen Weise wie nach dem ersten Schuß. Wenn jedoch die Beobachtung nach dem zweiten Schuß der Beobachtung nach dem ersten Schuß entgegengesetzt ist, so ändert man die Visiereinstellung nicht, falls sich das Ziel auf den Einschlag zubewegt, oder ändert sie um zwei Teilungen, falls sich das Ziel vom Einschlag fortbewegt (für SFL zwei bis drei Teilungen).

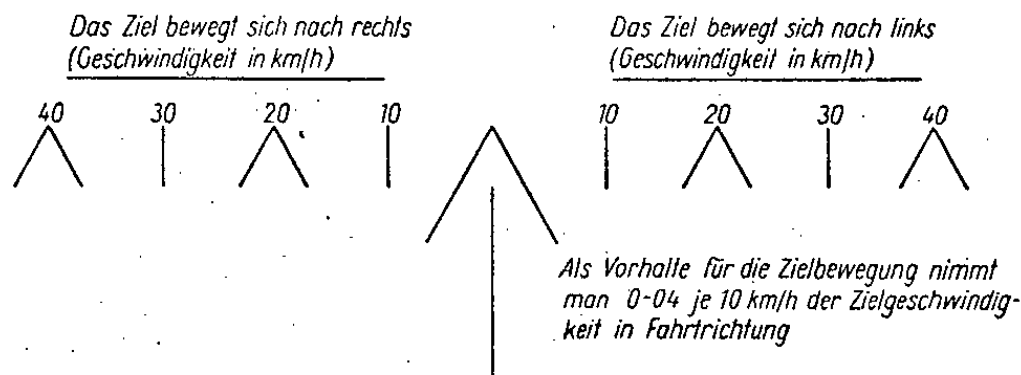
#### *Bei Flankenfahrt des Ziels*

Die Anfangsangaben für den ersten Schuß bestimmen:

- die Visiereinstellung entsprechend der Zielentfernung;
- die Richtmarke und den Haltepunkt beim Seitenrichten mit entsprechender Vorhalte (der Seite nach) durch Verlegung des Hauptstachels in der Bewegungsrichtung; sie beträgt vier Strich (oder eine Zielbreite beim Schießen auf einen Panzer) je 10 km/h der Zielgeschwindigkeit

(Bild 35) und für SFL sechs Strich oder anderthalb Zielbreiten;

- als Haltepunkt (der Höhe nach) Zielzentrum.



*Bild 35 Die Vorhalte bei Flankenfahrt des Ziels*

Die Korrektur der Schußrichtung erfolgt durch Änderung der Vorhalte. Wenn der Einschlag oder die Geschößspur vor dem sich bewegenden Ziel liegt, so verringert man die Vorhalte um die Größe der Abweichung; wenn der Einschlag jedoch hinter dem sich bewegenden Ziel liegt, vergrößert man die Vorhalte um die Größe der Abweichung.

Die Korrektur der Schußentfernung erfolgt durch Verlegung des Haltepunkts oder Änderung der Visiereinstellung nach denselben Regeln wie beim Schießen auf unbewegliche Ziele.

#### *Bei Schrägfahrt des Ziels*

Die Anfangsangaben für den ersten Schuß bestimmen:

- die Visiereinstellung wie bei Frontalfahrt des Ziels;
- die Richtmarke und den Haltepunkt beim Seitenrichten mit einer Vorhalte durch Verlegung des Hauptstachels, die halb so groß ist wie bei Flankenfahrt des Ziels, das heißt, zwei Strich (oder eine halbe Zielfigurenbreite beim Schießen auf einen Panzer) je 10 km/h der Zielgeschwindigkeit beträgt (für SFL drei Strich oder  $\frac{3}{4}$  Zielbreite);
- als Haltepunkt beim Höhenrichten Zielzentrum.

*Die Korrektur der Schußrichtung erfolgt in der gleichen Weise wie bei Flankenfahrt des Ziels.*

*Die Korrektur der Schußentfernung erfolgt in der gleichen Weise wie bei Frontalfahrt des Ziels.*

*Bei Frontalfahrt und Schrägfahrt des Ziels mit mehr als 30 km/h Die Anfangsangaben bestimmen:*

- die Visiereinstellung um zwei Teilungen unter der geschätzten Entfernung, falls sich das Ziel auf den schießenden Panzer zubewegt, und um zwei Teilungen über der geschätzten Entfernung, wenn sich das Ziel vom schießenden Panzer fortbewegt;
- die Richtmarke und den Haltepunkt nach den allgemeinen Regeln für Frontalfahrt und Schrägfahrt des Ziels.

*Die Korrektur der Schußrichtung erfolgt nach den allgemeinen Regeln.*

*Die Korrektur der Schußentfernung erfolgt durch Änderung der Visiereinstellung:*

- Bei Kurzschüssen und Bewegung des Ziels auf den schießenden Panzer zu ändert man die Visiereinstellung nicht.
- Bei Kurzschüssen und Bewegung des Ziels vom schießenden Panzer fort erhöht man die Visiereinstellung um vier bis sechs Teilungen.
- Bei Weitschüssen und Bewegung des Ziels auf den schießenden Panzer zu verringert man die Visiereinstellung um vier bis sechs Teilungen.
- Bei Weitschüssen und Bewegung des Ziels vom schießenden Panzer fort ändert man die Visiereinstellung nicht.
- Bei getroffenem, jedoch nicht vernichtetem Ziel verringert man die Visiereinstellung um ein bis zwei Teilungen, wenn sich das Ziel dem schießenden Panzer nähert, und erhöht sie um ein bis zwei Teilungen, wenn sich das Ziel vom schießenden Panzer entfernt (für SFL zwei bis drei Teilungen).

### **Das Schießen innerhalb der Entfernungen des direkten Schusses**

#### **Die Anfangsangaben bestimmen:**

- die Visiereinstellung entsprechend der Zielentfernung;
- als Richtmarke den Hauptstachel;
- als Haltepunkt beim Richten nach der Höhe das Zielzentrum;
- als Haltepunkt beim Richten nach der Seite und bei Frontalfahrt des Ziels das Zielzentrum;
- als Haltepunkt beim Richten nach der Seite und bei Flankenfahrt oder Schrägfahrt des Ziels dessen vordere Begrenzung;
- als Haltepunkt beim Richten nach der Seite und bei Flankenfahrt oder Schrägfahrt des Ziels mit mehr als 15 km/h vom Zielzentrum eine Vorhalte von einer Zielbreite.

*Die Korrektur der Schußrichtung und der Schußentfernung erfolgt durch Verlegung des Haltepunkts nach den Regeln für das Schießen von der Stelle auf unbewegliche Ziele für Entfernungen des direkten Schusses.*

### **Das Schießen aus dem Halt mit dem MG auf sich bewegende Ziele**

#### **Die Anfangsangaben für den ersten Feuerstoß bestimmen:**

- die Visiereinstellung entsprechend der Zielentfernung; bei Frontalfahrt oder Schrägfahrt des Ziels mit 15 km/h und schneller wird das Visier um eine Teilung unter dieser Entfernung eingestellt, wenn sich das Ziel dem schießenden Panzer nähert, und um eine Teilung höher, wenn sich das Ziel vom schießenden Panzer entfernt;
- die Richtmarke und den Haltepunkt mit einer Vorhalte von vier Strich bei Flankenfahrt und zwei Strich bei Schrägfahrt je 10 km/h der Zielgeschwindigkeit durch Verlegung des Hauptstachels in der Bewegungsrichtung;

beim Schießen auf laufende Infanterie beträgt die Vorhalte zwei Zielbreiten oder zwei Strich bei schräger Bewegung und vier Zielbreiten oder vier Strich bei Flankenbewegung.

*Die Korrektur der Schußrichtung und Schußentfernung erfolgt durch Verlegung des Haltepunkts nach der Seite und nach der Höhe um die Größe der Abweichung (ergibt sich bei Flanken- oder Schrägbewegung des Ziels eine seitliche Abweichung, so wird die Vorhalte geändert).*

Beim Schießen mit großkalibrigem MG auf sich bewegende Infanterie bei Entfernungen von 800 m und mehr und beim Schießen auf Kraftfahrzeuge und ähnliche Ziele bei Entfernungen von 1000 m und mehr korrigiert man die Schußentfernung durch Änderung der Visiereinstellung nach denselben Regeln wie beim Schießen mit der Kanone auf sich bewegende Ziele.

#### **9.4. Das Schießen aus dem kurzen Halt**

**Das Schießen aus dem kurzen Halt mit der Kanone auf unbewegliche Ziele**

Die Anfangsangaben für den ersten Schuß bestimmen:

- die Visiereinstellung in der Regel entsprechend der Zielentfernung; wenn sich der Panzer nach Bestimmung der Zielentfernung bis zum Eintritt des kurzen Halts um mehr als 50 m genähert (entfernt) hat, stellt man das Visier um eine Teilung tiefer (höher) ein, als der ermittelten Zielentfernung entspricht;
- als Richtmarke den Hauptstachel;
- als Haltepunkt das Zielzentrum.

*Die Korrektur der Schußrichtung erfolgt durch Verlegung des Haltepunkts nach der Seite oder durch Wahl einer anderen*



Richtmarke nach denselben Regeln wie beim Schießen von der Stelle auf unbewegliche Ziele.

*Die Korrektur der Schußentfernung* erfolgt durch Verlegung des Haltepunkts nach der Höhe oder durch Änderung der Visiereinstellung.

Bei Frontalfahrt oder Schrägfahrt des schießenden Panzers erhöht man die Visiereinstellung nach einem Kurzschuß um eine Teilung oder verlegt den Haltepunkt um eine halbe Zielhöhe nach oben und verringert die Visiereinstellung nach einem Weitschuß je nach den Fahrstrecken zwischen den kurzen Halten um zwei bis drei Teilungen (für E-Messer um ein bis zwei Teilungen). Wenn sich der Panzer auf das Ziel zu bewegt und der Kurzschuß in unmittelbarer Nähe des Ziels einschlug, ändert man die Visiereinstellung nicht.

Bei Frontalfahrt oder Schrägfahrt des schießenden Panzers vom Ziel fort erhöht man die Visiereinstellung nach einem Kurzschuß je nach der Fahrstrecke zwischen den kurzen Halten um zwei bis drei Teilungen (für E-Messer um ein bis zwei Teilungen); nach einem Weitschuß verringert man sie um eine Teilung oder verlegt den Haltepunkt um eine halbe Zielhöhe nach unten.

Bei Flankenfahrt des schießenden Panzers ändert man die Visiereinstellung oder verlegt den Haltepunkt in der gleichen Weise wie beim Schießen von der Stelle oder aus dem Halt auf unbewegliche Ziele.

Wenn die Größe der Abweichung eines Kurz- oder Weitschusses bestimmt worden ist, ändert man die Visiereinstellung unter Berücksichtigung der Abweichung des Einschlages oder der Flugbahn und der Bewegung des Panzers.

Wenn das Ziel wohl getroffen, jedoch nicht vernichtet worden ist, verringert man die Visiereinstellung für den nächsten Schuß bei Annäherung des schießenden Panzers an das Ziel und erhöht sie bei Entfernung des schießenden Panzers vom Ziel jeweils um eine Teilung.

*Innerhalb der Entfernung des direkten Schusses wird das Feuer in der gleichen Weise geführt wie beim Schießen von der Stelle auf unbewegliche Ziele innerhalb dieser Schußweite.*

**Das Schießen aus dem kurzen Halt mit dem MG auf unbewegliche Ziele**

Die Anfangsangaben werden nach denselben Regeln bestimmt wie beim Schießen mit der Kanone.

Bei jedem kurzen Halt wird nach denselben Regeln geschossen wie beim Schießen aus dem Halt, und zwar gewöhnlich bis zum Treffen oder Überstreichen des Ziels mit der Geschosßgarbe eines Feuerstoßes; hierbei wird das Feuer dadurch korrigiert, daß man den Haltepunkt nach der Höhe und nach der Seite um die Größe der Abweichung der Geschosßflugbahn oder der Geschosßeinschläge und entgegengesetzt der Abweichung verlegt.

Wenn das Ziel beim ersten kurzen Halt wohl getroffen, jedoch nicht verichtet worden ist, setzt man das Feuer auf dieses Ziel beim nächsten kurzen Halt fort; hierbei verringert man die Visiereinstellung um eine Teilung oder verlegt den Haltepunkt um eine halbe Zielhöhe nach unten, wenn sich der schießende Panzer auf das Ziel zu bewegt; wenn sich jedoch der schießende Panzer vom Ziel entfernt, erhöht man die Visiereinstellung um eine Teilung oder verlegt den Haltepunkt um eine halbe Zielhöhe nach oben. Bei Flankenfahrt des schießenden Panzers wird die Visiereinstellung nicht geändert.

**Das Schießen aus dem kurzen Halt mit der Kanone auf sich bewegende Ziele**

Aus dem kurzen Halt wird gewöhnlich auf Ziele geschossen, die sich mit Geschwindigkeiten bis 30 km/h bewegen. Bei Zielgeschwindigkeiten von mehr als 30 km/h führt man das Feuer zweckmäßigerweise von der Stelle oder aus dem Halt.

Beim Schießen aus dem kurzen Halt auf sich bewegende Ziele gibt es folgende Möglichkeiten:

- Der Abstand zwischen dem schießenden Panzer und dem Ziel ändert sich nicht oder nur unwesentlich (bei Flankenfahrt des schießenden Panzers und des Ziels sowie Frontal- oder Schrägfahrt beider in derselben Richtung.)
- Der Abstand ändert sich beträchtlich (bei Flankenfahrt des Ziels und Frontalfahrt oder Schrägfahrt des schießenden Panzers, bei Flankenfahrt des schießenden Panzers und Frontalfahrt oder Schrägfahrt des Ziels, bei frontaler oder schräger aufeinander- oder auseinanderführender Bewegung des Panzers und des Ziels).

**Wenn sich der Abstand zwischen dem schießenden Panzer und dem Ziel nicht oder nur wenig ändert, bestimmt man die Anfangsangaben für den ersten Schuß entsprechend der Zielentfernung.**

**Die Richtmarke und der Haltepunkt werden in gleicher Weise bestimmt wie beim Schießen von der Stelle oder aus dem Halt auf sich bewegende Ziele.**

**Die Schußrichtung wird ebenso korrigiert wie beim Schießen von der Stelle auf sich bewegende Ziele.**

**Die Schußentfernung wird durch Verlegung des Haltepunkts oder Änderung der Visiereinstellung in gleicher Weise korrigiert wie beim Schießen von der Stelle oder aus dem Halt auf unbewegliche Ziele.**

**Wenn sich der Abstand zwischen schießendem Panzer und Ziel stark ändert, verfährt man in folgender Weise:**

**Bei sich schnell verringerndem Abstand zwischen schießendem Panzer und Ziel wählt man die Anfangseinstellung des Visiers um ein bis zwei Teilungen unter der tatsächlichen Zielentfernung und bei sich schnell vergrößerndem Abstand um ein bis zwei Teilungen darüber (für SFL entsprechend zwei bis drei Teilungen).**

**Die Richtmarke und den Haltepunkt für das Richten nach der Seite bestimmt man ebenso wie beim Schießen von der Stelle oder aus dem Halt auf sich bewegende Ziele.**

*Die Schußrichtung* korrigiert man ebenso wie beim Schießen von der Stelle auf sich bewegende Ziele.

*Die Schußentfernung* korrigiert man durch Änderung der Visiereinstellung oder Verlegung des Haltepunkts nach der Höhe: Wenn sich der Abstand zwischen dem schießenden Panzer und dem Ziel verringert, ändert man die Visiereinstellung nach einem Kurzschuß nicht und verringert sie nach einem Weitschuß um drei bis vier Teilungen; wenn sich der Abstand zwischen dem schießenden Panzer und dem Ziel vergrößert, ändert man die Visiereinstellung nach einem Kurzschuß um drei bis vier Teilungen und läßt sie nach einem Weitschuß unverändert (für E-Messer entsprechend um zwei bis drei Teilungen).

Wenn die Größe der Abweichung beim Kurz- oder Weitschuß bestimmt worden ist, berücksichtigt man bei Änderung der Visiereinstellung die Entfernungsänderung zwischen Panzer und Ziel und die seitliche Abweichung des Einschlages.

Wenn das Ziel getroffen, jedoch nicht vernichtet worden ist, verringert man die Visiereinstellung für den nächsten Schuß bei sich verringerndem Abstand zwischen schießendem Panzer und Ziel und erhöht sie bei sich vergrößerndem Abstand um jeweils ein bis zwei Teilungen.

*Innerhalb der Entfernung des direkten Schusses wird das Feuer in der gleichen Weise geführt wie beim Schießen von der Stelle oder aus dem Halt auf bewegliche Ziele innerhalb dieser Entfernung.*

**Das Schießen aus dem kurzen Halt mit dem MG auf sich bewegende Ziele**

Die Anfangsangaben für die Visiereinstellung werden entsprechend der Zielentfernung bestimmt. Bei sich schnell verringerndem Abstand zwischen dem schießenden Panzer und dem Ziel wählt man die Visiereinstellung um eine Teilung

unter der Zielentfernung und bei sich schnell vergrößerndem Abstand um eine Teilung über der Zielentfernung. Visiermarke und Haltepunkt werden in der gleichen Weise bestimmt wie beim Schießen von der Stelle auf sich bewegende Ziele.

*Die Schußrichtung* wird nach den Regeln für das Schießen von der Stelle auf sich bewegende Ziele korrigiert.

*Die Schußentfernung* korrigiert man durch Verlegen des Haltepunkts um die Größe der Abweichung in der der Abweichung entgegengesetzten Richtung. Wenn das Ziel beim ersten kurzen Halt nicht vernichtet worden ist, ändert man die Visiereinstellung für das weitere Schießen aus dem kurzen Halt in Abhängigkeit von der Größe der Entfernungsänderung zwischen schießendem Panzer und Ziel um ein bis zwei Teilungen oder verlegt den Haltepunkt um eine Zielhöhe.

### **9.5. Das Schießen aus der Bewegung**

**Das Schießen aus der Bewegung mit der Kanone auf unbewegliche Ziele**

Die Anfangsangaben für den ersten Schuß bestimmen:

- die Visiereinstellung entsprechend der Zielentfernung; wenn sich jedoch der schießende Panzer nach Bestimmung der Zielentfernung bis zum Schuß um mehr als 50 m weiterbewegt, stellt man das Visier eine Teilung über oder unter der ursprünglich bestimmten Entfernung ein.
- die Richtmarke und der Haltepunkt werden bei Frontalfahrt des schießenden Panzers ebenso bestimmt wie beim Schießen von der Stelle auf ein unbewegliches Ziel. Bei Flankenfahrt und Schrägfahrt des schießenden Panzers wird mit einer Vorhalte geschossen, die bei Flankenfahrt vier Strich und bei Schrägfahrt zwei Strich je 10 km/h der Geschwindigkeit des Panzers beträgt. Hierbei wird die

Spitze des Hauptstachels entgegen der Bewegungsrichtung verlegt, und zwar beim Schießen von der rechten Seite aus rechts und beim Schießen von der linken Seite aus links am Ziel vorbei.

*Die Schußrichtung* korrigiert man durch seitliches Verlegen des Haltepunkts und bei Flankenfahrt oder Schrägfahrt des eigenen Panzers durch Änderung der seitlichen Vorhalte um die Größe der seitlichen Abweichung, wobei die Änderung in der der Abweichung entgegengesetzten Richtung erfolgt.

*Die Schußentfernung* korrigiert man durch Änderung des Haltepunkts für den folgenden Schuß unter Berücksichtigung der Verspätung des Schusses, der Schwingungen des Panzers, seiner Geschwindigkeit und der Abweichung der Schußentfernung.

**Wenn der Panzer mit gleichbleibenden Schwingungen fährt,** ändert man die Vorhalte um eine Zielhöhe. Wenn es gelungen ist, die Größe der Höhenabweichung zu bestimmen und wenn der vorhergehende Schuß bei richtiger Lage der Richtmarke gegenüber dem Zielzentrum abgegeben wurde, ändert man die Vorhalte um die Größe der Abweichung in folgender Weise:

- Nach Kurzschüssen wird die Vorhalte verringert, wenn sich der Hauptstachel vor dem Schuß von unten nach oben bewegte, und vergrößert, wenn seine Bewegung von oben nach unten verlief.
- Nach Weitschüssen wird die Vorhalte vergrößert, wenn sich der Hauptstachel zum Ziel von unten nach oben bewegte, und verringert, wenn die Bewegung von oben nach unten verlief.

**Das Schießen aus der Bewegung mit der Kanone auf sich bewegende Ziele**

- Die Anfangsangaben für die Visiereinstellung werden in der gleichen Weise bestimmt wie beim Schießen aus dem kurzen Halt auf bewegliche Ziele.

- Die Richtmarke und den Haltepunkt bestimmt man beim Richten nach der Seite mit einer Vorhalte für die Bewegung des eigenen Panzers und des Ziels; sie setzt sich aus der Vorhalte für die Bewegung des eigenen Panzers und der Vorhalte für die Bewegung des Ziels zusammen und hängt von der Geschwindigkeit und der Bewegungsrichtung des schießenden Panzers und des Ziels ab.
- Die Vorhalte wird bei Flankenfahrt oder Schrägfahrt des Ziels und Frontalfahrt des schießenden Panzers in gleicher Weise bestimmt wie beim Schießen von der Stelle auf sich bewegende Ziele. Bei Frontalfahrt des Ziels und Flanken- oder Schrägfahrt des schießenden Panzers bestimmt man sie ebenso wie beim Schießen aus der Bewegung auf unbewegliche Ziele.

**Bei Schrägfahrt und Flankenfahrt sowohl des Ziels wie auch des schießenden Panzers in derselben Richtung ergibt sich die Vorhalte aus der Differenz der Vorhalten für die Bewegungen des Ziels und des schießenden Panzers; hierbei wird der Hauptstachel in der Fahrtrichtung des Ziels um diese Differenz verlagert, wenn die Zielbewegung größer ist, und entgegengesetzt der Fahrtrichtung des Ziels, wenn die Zielbewegung kleiner ist als die eigene Bewegung; wenn sich Panzer und Ziel mit annähernd gleichen Geschwindigkeiten bewegen, wird ohne Vorhalte geschossen.**

**Beispiel 1:**

Das Ziel bewegt sich mit 20 km/h und der schießende Panzer mit 15 km/h in Flankenfahrt. Gesucht ist die Vorhalte. (Beide Fahrzeuge haben gleiche Bewegungsrichtung.)

**Lösung:**

$$\begin{array}{r} v_z = 20 \text{ km/h, entspricht } 0-08 \quad | \quad - \\ v_{Pz} = 15 \text{ km/h, entspricht } 0-06 \quad | \\ \hline \text{Differenz} \qquad \qquad \qquad = 0-02 \end{array}$$

Der Richtschütze muß 0-02 in Bewegungsrichtung des Ziels vorhalten.

Beispiel 2:

Das Ziel bewegt sich mit 10 km/h und der schießende Panzer mit 20 km/h in Flankenfahrt. Gesucht ist die Vorhalte. (Beide Fahrzeuge haben gleiche Bewegungsrichtung.)

Lösung:

$$\begin{array}{r} v_{Pz} = 20 \text{ km/h, entspricht } 0-08 \quad | \\ v_Z = 10 \text{ km/h, entspricht } 0-04 \quad | \\ \hline \text{Differenz} \qquad \qquad \qquad = 0-04 \end{array}$$

Der Richtschütze muß 0-04 entgegen der Bewegungsrichtung des Ziels vorhalten.

**Bei Schrägfahrt und Flankenfahrt des Ziels und des schießenden Panzers in entgegengesetzten Richtungen ergibt sich die Vorhalte aus der Summe der Vorhalten für die Bewegungen des Ziels und des schießenden Panzers; hierbei wird der Hauptstachel in der Fahrtrichtung des Ziels um diese Summe verlagert.**

Beispiel:

Das Ziel bewegt sich mit 20 km/h und der schießende Panzer mit 15 km/h in Flankenfahrt. Gesucht ist die Vorhalte. (Die Bewegungsrichtungen beider Fahrzeuge sind entgegengesetzt.)

Lösung:

$$\begin{array}{r} v_Z = 20 \text{ km/h, entspricht } 0-08 \quad | \\ v_{Pz} = 15 \text{ km/h, entspricht } 0-06 \quad | \\ \hline \text{Summe} \qquad \qquad \qquad = 0-14 \end{array}$$

Der Richtschütze muß 0-14 in Bewegungsrichtung des Ziels vorhalten.

Bei Frontalfahrt des Ziels und des schießenden Panzers wird ohne Seitenvorhalte geschossen.

*Die Schußrichtung wird korrigiert:*

- bei Frontalfahrt des eigenen Panzers und des Ziels durch die Verlegung des Haltepunkts in der der Abweichung entgegengesetzten Richtung oder durch die Wahl einer anderen Richtmarke;



- bei allen anderen Arten der Bewegung des eigenen Panzers und des Ziels durch Änderung der Vorhalte für die Bewegung des eigenen Panzers und des Ziels.

*Die Schußentfernung wird korrigiert:*

- wenn sich die Entfernung zwischen schießendem Panzer und Ziel nicht oder nur unbedeutend ändert, durch Änderung der Vorhalte in gleicher Weise wie beim Schießen aus der Fahrt auf unbewegliche Ziele;
- wenn sich die Entfernung zwischen schießendem Panzer und Ziel schnell ändert, in folgender Weise: Bei sich verringendem Abstand setzt man nach einem Kurzschuß das Feuer mit den Anfangsangaben fort und verringert nach einem Weitschuß die Visiereinstellung je nach der Größe der Entfernungsänderung um drei bis vier Teilungen; bei sich vergrößerndem Abstand erhöht man nach einem Kurzschuß die Visiereinstellung um drei bis vier Teilungen und setzt nach einem Weitschuß das Feuer mit unveränderter Visiereinstellung fort.

**Das Schießen aus der Bewegung mit dem MG**

*Die Anfangsangaben für die Schußrichtung werden in der gleichen Weise bestimmt und korrigiert wie beim Schießen mit der Kanone.*

*Die Schußentfernung korrigiert man durch Änderung der Vorhalte für die Verspätung des Schusses unter Berücksichtigung der Schwingungen des Panzers und der festgestellten Abweichungen.*

**Der Fahrer schießt aus der Fahrt mit dem starr eingebauten Bug-MG auf Entfernungen bis 400 m mit langen Feuerstößen.**

**Auf die elektrische Abfeuerung drückt man in dem Augenblick, in dem die Richtmarke das Ziel deckt.**

### **9.6. Das Nachtschießen**

Nachts schießt man auf *beleuchtete* oder *leuchtende Ziele*, auf *Ziele, die sich auf beleuchteten Geländeteilen befinden* sowie auf *nichterkennbare Ziele, für die am Tage Anfangsangaben festgelegt worden sind*.

Auf Ziele, die sich nachts durch Licht oder durch das Aufblitzen oder Aufleuchten von Abschüssen zu erkennen geben, schießt man aus Panzern mit Kanonen auf Schußentfernungen bis 1500 m und mit MGs auf Schußentfernungen bis 600 m.

Aus kurzem Halt und aus der Bewegung schießt man nachts auf beleuchtete Ziele in der Regel innerhalb der Entfernung des direkten Schusses. Die Anfangsangaben und die Feuerkorrektur werden in der gleichen Weise bestimmt und durchgeführt wie beim Schießen am Tage. Wenn Beobachtungen der Schußergebnisse nicht vorliegen, führt man das Feuer mit verschiedener Einstellung bis zur Vernichtung des Ziels.

Auf nicht sichtbare Ziele schießt man von der Stelle auf Entfernungen bis 1500 m; hierbei werden die Anfangsangaben vorher (am Tage) unter Verwendung des Turmteilrings und der Libelle bestimmt.

Für die Bestimmung der Anfangsangaben ist es erforderlich:

1. im Gelände Orientierungspunkte zu finden, bei denen der Gegner vermutlich nachts erscheinen wird, und die Entfernung bis zu ihnen zu ermitteln;
2. mit Hilfe des Zielfernrohrs die Kanone auf jeden der ausgewählten Orientierungspunkte mit einer der Entfernung entsprechenden Visiereinstellung zu richten;
3. die Stellung der gerichteten Kanone für jedes Ziel festzulegen, das heißt, die Teilung des Turmteilrings abzulesen, die Luftblase der Libelle auf Mitte einzustellen und die Libelleneinstellung abzulesen;

4. die erhaltenen Daten in die Feuerkarte einzutragen.  
Für die nächtliche Feuerführung nach vorher bestimmten Anfangsangaben ist es erforderlich:

1. die Kanone mit Hilfe des Turmteilrings zu richten; dazu bringt man den Zeiger mit Hilfe der Seitenrichtmaschine in die der Anfangsangabe entsprechende Stellung;
2. mittels der Libelle nach der Höhe zu richten; zu diesem Zweck stellt man mit Hilfe der Triebsschraube der Libelle die Anfangsangabe ein und bringt danach mittels der Höhenrichtmaschine die Luftblase der Libelle in die Mitte.

Wenn möglich, ermittelt man die Lage des Ziels in bezug auf den Orientierungspunkt und verbessert die Anfangsangaben um die erforderlichen Werte.

Wenn die Entfernungen bis zu den Orientierungspunkten nur nach Augenmaß, das heißt ungenügend genau bestimmt worden sind, führt man das Feuer mit drei Libelleneinstellungen: *mit der Einstellung nach der Anfangsangabe, einer um eine Teilung erhöhten und einer um eine Teilung verringerten Einstellung.*

*Bei jeder Libelleneinstellung schießt man mindestens zwei- bis dreimal mit der Kanone oder gibt zwei bis drei lange Feuerstöße aus dem MG ab.*

Wenn der Panzer nach Bestimmung der Anfangsangaben die Stellung vorübergehend verlassen muß, wird vom Panzerkommandanten vorher im Gelände ein in der Nacht sichtbarer Orientierungspunkt gewählt oder aufgestellt, und zwar in einer Entfernung von mindestens 50 bis 1000 m; die Kanone wird auf diesen Hilfsorientierungspunkt gerichtet und die Stellung des Turmteilrings notiert.

Wenn der Panzer in die alte Stellung zurückkehrt, wird die Kanone auf den Hilfsorientierungspunkt gerichtet und die Differenz der ersten und zweiten Einstellung ermittelt. Entsprechend der gefundenen Differenz werden die Einstellungen des Turmteilrings für alle Orientierungspunkte korrigiert.

**Beispiel:**

Die Einstellung des Turmteilrings auf einen Strauch beträgt 35-00 und auf den Hilfsorientierungspunkt 38-00. Nach Wiedereinnahme der Stellung beträgt die Einstellung des Turmteilrings auf den Hilfsorientierungspunkt 37-80. Es ist die Einstellung des Turmteilrings auf den Strauch zu bestimmen.

**Lösung:**

1. Die Differenz der Turmteilringeinstellungen auf dem Hilfsorientierungspunkt beträgt  $(38-00) - (37-80) = 0-20$ .
2. Die Turmteilringeinstellung auf den Strauch beträgt  $(35-00) - (0-20) = 34-80$ .

## **10. Das Justieren des Zielfernrohrs und das Anschießen des Turm-MGs**

### **10.1. Das Justieren des Zielfernrohrs im Panzer**

Das Zielfernrohr muß sorgfältig auf die Kanone justiert sein. Beim Schießen mit einem justierten Visier entspricht die Geschößflugweite dem Schußtafelwert (der Visiereinstellung), wenn bei meteorologischen und ballistischen Normalverhältnissen geschossen wird.

*Beim Justieren des Visiers richtet man die Seelenachse des Rohres und die Nulllinie der Strichplatte auf denselben entfernten Punkt, dessen Abstand man für jede Panzerkanone nach ihrem Kaliber wählt.*

Es wird in folgender Weise justiert:

1. Der Panzer wird möglichst ohne Krängung aufgestellt (die höchstzulässige Krängung beträgt  $2^\circ$ ).
2. An der Rohrmündung wird ein Fadenkreuz angebracht und aus dem Verschuß der Schlagbolzen entfernt.
3. Es wird ein bestimmter Punkt in der erforderlichen Entfernung gewählt.
4. Durch Visieren über die Öffnung für den Schlagbolzen im Verschußkeil und das Fadenkreuz an der Rohrmündung sowie Betätigen der Richtmaschinen richtet man die Seelenachse des Rohres auf den gewählten entfernten Punkt.
5. Mittels der Triebsschraube des Zielfernrohrs stellt man den Entfernungsfaden auf Null.
6. Ohne die Richtung des Rohres zu ändern, stellt man fest, wo die Spitze des Hauptstachels liegt (wohin die Nulllinie gerichtet ist).

Wenn die Spitze des Hauptstachels mit dem gewählten entfernten Punkt zusammenfällt, auf den die Seelenachse des Rohres gerichtet ist, so ist das Visier richtig justiert; fällt die Stachelspitze nicht mit diesem Punkt zusammen, so ist das Visier dejustiert und muß neu justiert werden.

Wenn die Spitze des Hauptstachels rechts oder links vom entfernten Punkt liegt, muß man sie durch Drehen der Seitenjustierschraube genau mit dem gewählten Punkt in Übereinstimmung bringen. Wenn das Visier nach der Höhe dejustiert ist (die Spitze des Hauptstachels liegt über oder unter dem gewählten entfernten Punkt), wird in folgender Weise verfahren:

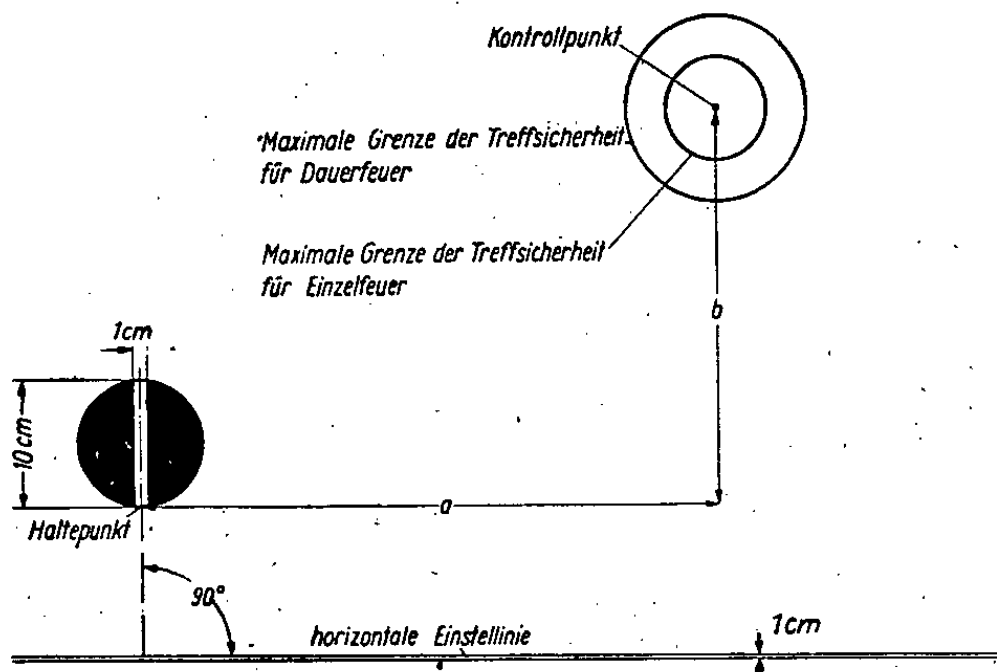
1. Durch Drehen der Triebsschraube des Zielfernrohrs wird die Spitze des Hauptstachels mit dem entfernten Punkt nach der Höhe in Übereinstimmung gebracht.
2. Durch Drehen der Höhenjustierschraube des Visiers wird der Entfernungsfaden mit der Nullmarke der Entfernungsskala in Übereinstimmung gebracht.

## 10.2. Das Anschießen des Turm-MGs

Das MG wird für das normale Gefecht sofort nach dem Justieren des Zielfernrohrs, ohne den Panzer von der Stelle zu bewegen, unter Verwendung der Anschußtafel angeschossen (Bild 36, s. Seite 134).

Die durch die Strecken *a* und *b* gekennzeichnete Lage des Kontrollpunkts gegenüber dem Haltepunkt auf der Anschußtafel ist für Panzer verschiedener Bauart verschieden und wird in Tafeln angegeben. Die Abhängigkeit der Höhe (Strecke *b*) des Kontrollpunkts von der Temperatur ist in Tafel 9 enthalten. Es wird in Serien zu 4 Schuß Einzel- und zu 10 Schuß Dauerfeuer geschossen.

Ein angeschossenes MG muß mit normaler Trefferdichte und Treffgenauigkeit schießen. *Normal ist die Trefferdichte, bei der*



**Bild 36** Muster einer Anschußtafel

**Tafel 9**

**Einfluß von Temperaturänderungen auf die Höhe des Kontrollpunktes auf der Anschußtafel beim MG-Anschießen**

Waffe	Temperatur in °C									
	45	35	25	15	5	-5	-15	-25	-35	
	Abstand in cm, um den der Kontrollpunkt höher als normal liegen muß					Abstand in cm, um den der Kontrollpunkt niedriger als normal liegen muß				
7,62-mm-MG .....	1	1	-	-	-	1	1	2	2	
12,7-mm-MG .....	Für jede 10 °C über (unter) Null muß der Kontrollpunkt 0,5 cm über (unter) normal liegen									

*die tatsächliche Streuung der Treffer die in den Tafeln angegebenen Ausmaße nicht überschreitet.*

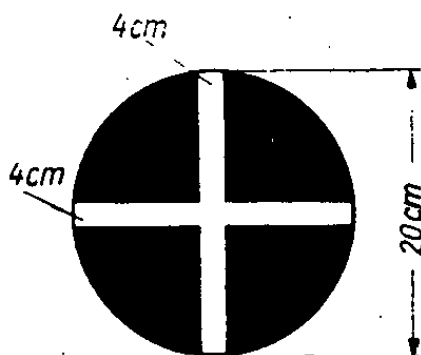
Beim Anschießen der MGs wird die Trefferdichte für Einzelfeuer und Dauerfeuer getrennt bestimmt. Sie wird durch

Kreise gekennzeichnet, in denen alle Treffer liegen müssen. Diese Kreise haben je nach der MG-Bauart bestimmte Durchmesser. Für ein 7,62-mm-MG beträgt zum Beispiel der Durchmesser des die Trefferdichte angegebenden Kreises für Einzelfeuer 15 cm und für Dauerfeuer 20 cm.

*Die Treffgenauigkeit ist normal, wenn der mittlere Treffpunkt mit dem Kontrollpunkt auf der Anschußtafel zusammenfällt oder nicht außerhalb der maximalen Grenze liegt, deren Zentrum der Kontrollpunkt ist. Die maximalen Grenzen für Einzelfeuer und Dauerfeuer sind für MGs verschiedener Bauart verschieden. Beim 7,62-mm-MG beträgt die maximale Grenze für Einzelfeuer 6 cm und für Dauerfeuer 12 cm.*

Beim Anschießen des MGs ist in folgender Weise zu verfahren:

1. Die Anschußtafel wird 100 m entfernt von der Kanonemündung in der Höhe der Mündungsebene und senkrecht zur Seelenachse des Rohres angebracht. Die Anschußtafel ist richtig aufgestellt, wenn beim Anvisieren die horizontale Einstelllinie auf der Anschußtafel mit dem Entfernungsfaden im Zielfernrohr zusammenfällt oder parallel zu ihm liegt.
2. Ein schwarzer Kreis wird mit seinem Mittelpunkt auf den Kontrollpunkt der Anschußtafel gesetzt (Bild 37). Dieser Kreis dient als Haltepunkt für die Seelenachse des MGs. Das MG wird so weit auseinandergenommen, daß man



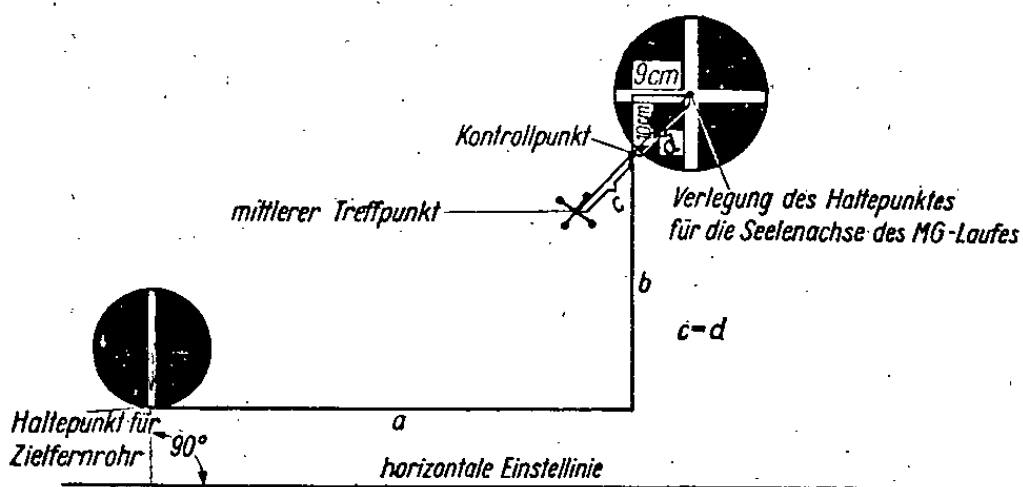
**Bild 37**  
Der Kreis, auf dessen Mittelpunkt die Seelenachse des MG-Laufes gerichtet sein muß



durch den Lauf hindurchsehen kann. Auf die Laufmündung wird ein Rohr mit einem Fadenkreuz gesteckt. Wenn ein Einsteckrohr für die Visierjustierung (ein Rohr „für das kalte Anschießen“) vorhanden ist, wird das MG nicht auseinandergenommen, sondern das Rohr in den Lauf gesteckt.

3. Es wird auf der MG-Skala des Visiers die Entfernungsmarke 4 eingestellt und die Spitze des Hauptstachels durch Betätigen der Richtmaschinen auf den Haltepunkt der Anschußtafel gerichtet.
4. Durch Visieren durch den MG-Lauf oder das Einsteckrohr für die Visierjustierung und durch Betätigen der Justierschrauben der MG-Halterung wird die Seelenachse des Laufes auf den Haltepunkt der Anschußscheibe gerichtet; danach wird der schwarze Kreis von der Anschußtafel entfernt. Bei diesen Maßnahmen ist darauf zu achten, daß sich die durch das Anrichten eingestellte Richtung nicht ändert.
5. Mit der Entfernungseinstellung 4 werden unter sorgfältigem und in stets gleichbleibender Weise durchgeführtem Richten des Hauptstachels auf den Haltepunkt der Anschußtafel 4 Einzelschüsse abgegeben.
6. Nach vier (drei) Treffern auf der Anschußtafel wird der mittlere Treffpunkt und seine Lage zum Kontrollpunkt bestimmt. (Nach drei Treffern wird der mittlere Treffpunkt dann bestimmt, wenn einer der vier Treffer von den anderen sichtbar abweicht. Als sichtbar abgewichen wird ein Treffer angesehen, der bei Bestimmung des mittleren Treffpunkts nach den drei besten Treffern von diesem mittleren Treffpunkt um einen Abstand abweicht, der größer ist als der Durchmesser des Streuungskreises der drei besten Treffer.)
7. Wenn die Trefferdichte des MGs normal ist, der mittlere Treffpunkt jedoch außerhalb der maximalen Grenze für

Einzelfeuer liegt, wird durch den mittleren Treffpunkt und den Kontrollpunkt eine Gerade gezogen, der Abstand zwischen diesen beiden Punkten gemessen, vom Kontrollpunkt auf der Geraden und nach der Seite abgetragen, die der Abweichung des mittleren Treffpunkts vom Kontrollpunkt entgegengesetzt ist; auf dem erhaltenen Punkt wird der schwarze Kreis so angebracht, daß sein Mittelpunkt mit dem erhaltenen Punkt zusammenfällt (Bild 38).



**Bild 38** Die Verlegung des Haltepunktes für die Seelenachse des MG-Laufes bei ungenügender Treffgenauigkeit

8. Es wird mit dem Zielfernrohr erneut auf den Haltepunkt und mit der Seelenachse des Laufes durch Betätigen der Justierschrauben der MG-Halterung auf den Mittelpunkt des schwarzen Kreises gerichtet.
9. Man gibt wieder 4 Einzelschüsse ab und richtet dabei entsprechend Punkt 5; wenn der mittlere Treffpunkt wieder nicht innerhalb der maximalen Grenze für Einzelfeuer liegt, wiederholt man die oben angegebenen Handlungen.
10. Wenn der mittlere Treffpunkt der Serie der Einzelschüsse innerhalb der maximalen Grenze für Einzelfeuer

liegt, wird mit Dauerfeuer geprüft, das heißt, es werden Feuerstöße von je 10 Schuß abgegeben.

Wenn mindestens 8 von 10 Treffern innerhalb eines die Trefferdichte angegebenden Kreises liegen, dessen Zentrum mit dem mittleren Treffpunkt zusammenfällt, und wenn sich der mittlere Treffpunkt innerhalb der maximalen Grenze für Dauerfeuer befindet, so ist das MG angeschossen.

Wenn der mittlere Treffpunkt bei normaler Trefferdichte außerhalb der maximalen Grenze liegt, muß man die Stellung des MGs in der Halterung so ändern, daß sich der mittlere Treffpunkt des nächsten Feuerstoßes innerhalb der maximalen Grenze befindet.

Bei ungenügender Trefferdichte untersucht man das MG und seine Halterung, beseitigt Mängel und wiederholt das Anschießen.

Im Einsatz ist jede Möglichkeit für das Anschießen des MGs auszunutzen. Wenn keine Zeit und keine Möglichkeit vorhanden ist, das MG nach einer Anschußtafel anzuschießen, schießt man es nach einem 400 m entfernten Punkt an.

### **10.3. Die Herstellung einer Kontrolltafel**

Sofort nach der Justierung des Zielfernrohrs und dem Anschießen des MGs muß man die gegenseitige Lage der Seelenachse des Kanonenrohres, der Nulllinie und der Seelenachse des MG-Laufes bestimmen. Zu diesem Zweck stellt man eine Kontrolltafel her.

Bei der Herstellung einer Kontrolltafel verfährt man folgendermaßen:

1. 20 m von der Rohrmündung entfernt errichtet man in der Höhe der Mündung senkrecht zur Seelenachse ein Brett, auf dem sich das Blatt zum Zeichnen der Kontrolltafel Bild (39) befindet; hierbei muß die auf dem Blatt zum

Zeichnen der Kontrolltafel gezogene Einstellgerade mit dem Entfernungsfaden zusammenfallen oder parallel zu ihm liegen.

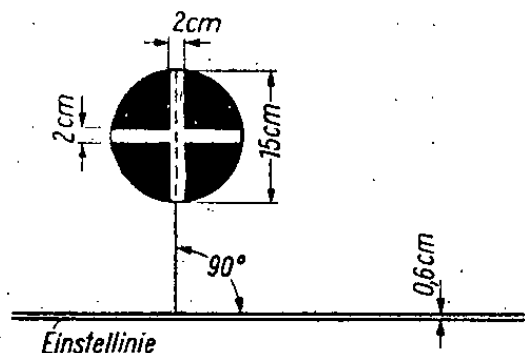


Bild 39.  
Blatt für das Zeichnen einer  
Kontrolltafel

2. Durch Visieren über die Öffnung für den Schlagbolzen im Verschußkeil und das Fadenkreuz an der Rohrmündung sowie durch Betätigung der Richtmechanismen richtet man die Seelenachse des Rohres auf den auf dem Blatt vermerkten Haltepunkt für die Kanone.
3. Man verlagert auf dem Blatt die Zeigerscheibe für das Visier (Bild 40) so lange, bis ihr Mittelpunkt (der Haltepunkt) mit der Spitze des Hauptstachels bei Nulleinstellung der Entfernungsskalen zusammenfällt; dann vermerkt man auf dem Blatt die Lage des Mittelpunkts der Zeigerscheibe; durch den damit erhaltenen Punkt verläuft die Nulllinie.

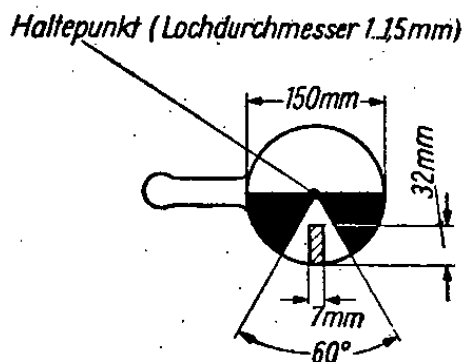
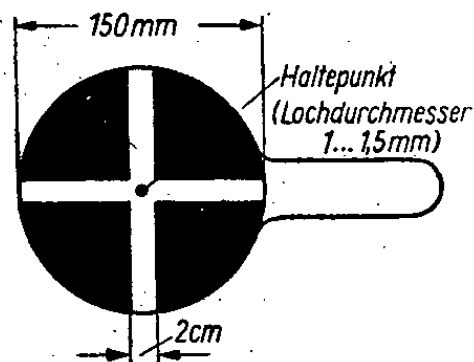


Bild 40  
Die Zeigerscheibe für das Visier

4. Man verlagert auf dem Blatt die Zeigerscheibe für das MG (Bild 41) so lange, bis ihr Mittelpunkt (der Haltepunkt)

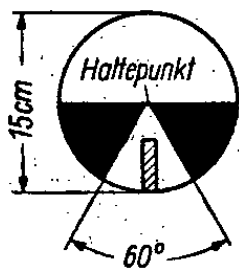
mit der Seelenachse des MG-Laufes oder der Visierlinie  
des Einsteckrohrs für die Visierjustierung zusammenfällt;  
dann vermerkt man auf dem Blatt den der Seelenachse des  
MG-Laufes entsprechenden Punkt.



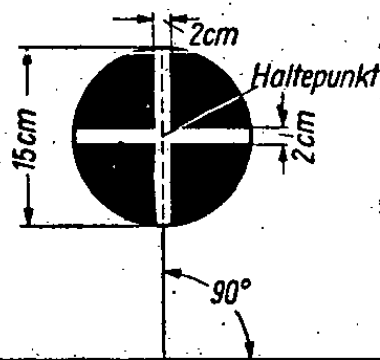
**Bild 41**  
Die Zeigerscheibe für das MG

5. Rings um die auf dem Blatt erhaltenen Punkte beschreibt  
man Kreise mit Durchmessern von 7,5 cm, die ent-  
sprechend Bild 42 mit schwarzer Farbe ausgefüllt werden.

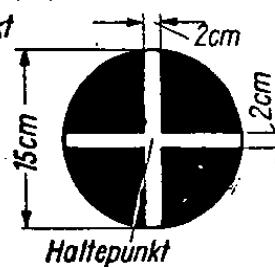
Zeichen für das Zielfernrohr



Zeichen für die Kanone



Zeichen für das MG



**Bild 42** Muster einer Kontrolltafel

Um die Stellung des Zielfernrohrs und des MGs entsprechen-  
den Punkte mit möglichst hoher Genauigkeit zu erhalten,  
wiederholt man das Anrichten mit dem Visier und durch den  
MG-Lauf mindestens dreimal und ermittelt aus den Ergeb-

nissen mittlere Punkte, die dann die endgültigen Haltepunkte darstellen.

Beim Anrichten durch das Zielfernrohr und den MG-Lauf muß man darauf achten, daß die Stellung der auf den Haltepunkt der Kontrolltafel gerichteten Kanone nicht verändert wird.

Nach dem Zeichnen der Kontrolltafel bestimmt man die Koordinaten des Zielfernrohrs und des MGs gegenüber dem Haltepunkt der Kanone und vermerkt sie im MG-Begleitheft. *Eine Kontrolltafel ist nur für die Bewaffnung desjenigen Panzers verwendbar, für den sie hergestellt worden ist.*

#### **10.4. Die Überprüfung des Zielfernrohrs und des Turm-MGs mit der Kontrolltafel**

Die Kontrolle der Stellung des Zielfernrohrs und des Turm-MGs mit der Kontrolltafel führt man in folgender Weise durch:

1. Das Brett mit der Kontrolltafel wird in der gleichen Weise aufgestellt wie beim Herstellen der Kontrolltafel.
2. Die Seelenachse des Rohres wird auf den Haltepunkt für die Kanone auf der Kontrolltafel gerichtet.
3. Die Entfernungsskalen des Zielfernrohrs werden in die Nullstellung gebracht, und die Stellung wird kontrolliert; wenn die Spitze des Hauptstachels nicht mit dem Mittelpunkt des Haltepunkts für das Zielfernrohr auf der Kontrolltafel zusammenfällt, muß man das Zielfernrohr durch Ausrichten auf diesen Punkt nach denselben Regeln justieren, nach denen man es durch Ausrichten auf den entfernten Punkt justiert hat.
4. Man visiert durch den MG-Lauf und über das Fadenkreuz an der Laufmündung oder durch das Einsteckrohr für die Visierjustierung und kontrolliert die Stellung des Turm-MGs; wenn sich die Stellung des Turm-MGs verändert hat,

wird mit den Justiervorrichtungen der MG-Halterung die Seelenachse des MG-Laufes oder das Einsteckrohr für die Visierjustierung auf die Mitte des MG-Haltepunktes auf der Kontrolltafel gerichtet.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Explosivstoffe und Munition</b>	
1.1. Die Begriffe Explosivstoff und Detonation	5
1.2. Die Einteilung der Explosivstoffe nach ihrer praktischen Verwendung	6
1.3. Allgemeine Angaben über die Munition von Panzerkanonen	8
1.4. Die Verwendung der Granaten	8
1.5. Angaben über Markierung, Farbe und Index der Panzergranatmunition	9
1.6. Der Umgang mit Munition	12
<i>Die Durchsicht und die Vorbereitung der Munition für das Schießen</i>	12
<i>Der Umgang mit der Munition während des Schießens</i>	13
<i>Die Behandlung der Munition nach dem Schießen</i>	14
1.7. Die Munition für Panzer-Maschinengewehre	14
<b>2. Angaben über die innere Ballistik</b>	
2.1. Der Vorgang beim Schuß	16
2.2. Die Perioden des Schusses	17
2.3. Die Arbeit der Pulvergase	19
2.4. Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses	21
2.5. Der Rohrrücklauf	22
2.6. Die Verringerung der schädlichen Wirkung der Pulvergase auf das Rohr	23
<b>3. Das Messen der Winkel</b>	
3.1. Die Maßeinheiten der Winkel	25
3.2. Die Strichformeln und ihre Anwendung	26
3.3. Die Winkelmessung mit Geräten und Hilfsmitteln	28
<b>4. Angaben über die äußere Ballistik</b>	
4.1. Die Flugbahn und ihre Elemente	30
4.2. Das Entstehen der Flugbahn	33
4.3. Das Entstehen des Luftwiderstandes	34



4.4.	Die Größe des Luftwiderstandes	34
4.5.	Die Derivation und ihr Auftreten	36
4.6.	Die Eigenschaften der Flugbahn	37
4.7.	Der Winkel der größten Schußentfernung; flache und steile Flugbahnen	38
4.8.	Das Richten der Kanone auf das Ziel	38
4.9.	Die Entfernung des direkten Schusses	40
4.10.	Der bestrichene Raum	41
4.11.	Der gedeckte und der tote Raum	45
4.12.	Die normalen (den Schußtafeln zugrunde liegenden) Schießbedingungen	46
5.	<b>Die Streuung</b>	
5.1.	Der Vorgang der Streuung	49
5.2.	Die Ursachen der Streuung	51
5.3.	Die Verringerung der Streuung	54
5.4.	Das Streuungsgesetz	55
5.5.	Die Bestimmung des mittleren Treffpunktes	55
5.6.	Das Messen der Streuung	57
5.7.	Die Beziehung zwischen den wahrscheinlichen Abweichungen	60
5.8.	Die Streuungsskala	60
5.9.	Die Trefferdichte und die Treffsicherheit	62
5.10.	Die Abhängigkeit der Streuung von den Feuerarten und von den Schießbedingungen	63
5.11.	Die Streuung im jeweiligen Moment	64
5.12.	Der Einfluß der Geländeneigung am Ziel auf die wahrscheinliche Abweichung nach der Länge	65
6.	<b>Die Wirksamkeit des Schießens</b>	
6.1.	Der Begriff der Wirksamkeit des Schießens	67
6.2.	Die Bestimmung der Treffwahrscheinlichkeit	67
6.3.	Der zu erwartende Munitionsverbrauch für das Treffen des Ziels	73
6.4.	Der Zeitverbrauch für die Lösung einer Feueraufgabe	74
7.	<b>Die Beobachtung und die Entfernungsbestimmung</b>	
7.1.	Die Hauptaufgaben der Beobachtung	75
7.2.	Die Durchführung der Beobachtung	75

7.3. Die Beobachtungsmittel	76
7.4. Die Erkennungsmerkmale bestimmter Ziele	76
7.5. Die Beobachtung des Schießens	77
7.6. Die Arten der Entfernungsbestimmung	82
7.7. Vergleich der Entfernungsmeßverfahren	82
7.8. Das Schätzen der Entfernung nach dem Augenmaß	82
7.9. Das Schätzen der Zielentfernung mit den Stricheinteilungen der Zielfernrohre und Beobachtungsgeräte	87
7.10. Das Bestimmen der Entfernung nach dem Geländewinkel	88
7.11. Die Entfernungsbestimmung durch Anschneiden mit dem Turmteilring	91

## 8. Die Zielanweisung und das Feuerkommando

## 9. Die Bestimmung der Anfangsangaben und die Korrektur des Feuers

9.1. Die Arten der Feuerführung	101
9.2. Die Vorbereitung des Schießens	104
9.3. Das Schießen aus dem Halt (von der Stelle)	107
<i>Das Schießen aus dem Halt mit der Kanone auf unbewegliche Ziele</i>	107
<i>Das Schießen aus dem Halt mit dem MG auf unbewegliche Ziele</i>	113
<i>Das Schießen aus dem Halt mit der Kanone auf sich bewegende Ziele</i>	114
<i>Das Schießen innerhalb der Entfernungen des direkten Schusses</i>	118
<i>Das Schießen aus dem Halt mit dem MG auf sich bewegende Ziele</i>	118
9.4. Das Schießen aus dem kurzen Halt	119
<i>Das Schießen aus dem kurzen Halt mit der Kanone auf unbewegliche Ziele</i>	119
<i>Das Schießen aus dem kurzen Halt mit dem MG auf unbewegliche Ziele</i>	121
<i>Das Schießen aus dem kurzen Halt mit der Kanone auf sich bewegende Ziele</i>	121
<i>Das Schießen aus dem kurzen Halt mit dem MG auf sich bewegende Ziele</i>	123

9.5. Das Schießen aus der Bewegung	124
<i>Das Schießen aus der Bewegung mit der Kanone auf unbewegliche Ziele</i>	124
<i>Das Schießen aus der Bewegung mit der Kanone auf sich bewegende Ziele</i>	125
<i>Das Schießen aus der Bewegung mit dem MG</i>	128
9.6. Das Nachtschießen	129
10. Das Justieren des Zielfernrohrs und das Anschießen des Turm-MGs	
10.1. Das Justieren des Zielfernrohrs im Panzer	132
10.2. Das Anschießen des Turm-MGs	133
10.3. Die Herstellung einer Kontrolltafel	138
10.4. Die Überprüfung des Zielfernrohrs und des Turm-MGs mit der Kontrolltafel	141
Inhaltsverzeichnis	143
Literaturnachweis	147

**Literaturnachweis:**

W. J. Nikulin: Grundlagen des Schießens aus dem Panzer,  
Militärverlag, Moskau 1958

Anweisungen für das Infanteriewesen (Grundlagen des Schießens  
mit Infanterie-Schußwaffen), 1957.

**1.-3. Tausend**

**Deutscher Militärverlag · Lizenz-Nr. 5**

**Lektor: Leutnant Siegfried Modrach**

**Vorauskorrektur: Elfriede Sell · Korrektor: Ingrid Elsner**

**Umschlag: Hartwig Hoefmann**

**Hersteller: Werner Brieger**

**Gesamtherstellung: VEB Landesdruckerei Sachsen**

**EVP: 2,90 DM**

Im selben Verlag erschienen

# **Panzer im Gefecht**

von N. Korolkow

Jedes Jahr treten junge Menschen den Dienst in den Reihen der Nationalen Volksarmee an und werden nach sechswöchiger Grundausbildung zu einer der vielen Waffengattungen versetzt.

Dieses Büchlein nun ist für diejenigen geschrieben, die zur Panzerwaffe kommen. Sie lernen das Leben einer Panzerbesatzung kennen und werden in leichtverständlicher Weise mit dem Einsatz der Panzer im modernen Gefecht vertraut gemacht.

Broschiert · 33 Abbildungen · Preis: 2,60 DM

Durch jede Buchhandlung erhältlich!



Deutscher Militärverlag